



Partnerséget építünk

**Szaktanácsadási központok a magyar-szlovák
határmenti régióban**

**Poradenského centrá v maďarsko-slovenskom
prihraničnom regióne**



**Szaktanácsadási központok a magyar-szlovák
határmenti régióban**

**Poradenského centrá v maďarsko-slovenskom
prihraničnom regióne**

Debrecen
2015

**Szaktanácsadási központok a magyar-szlovák határmenti
régióban
Poradenskéého centrá v maďarsko-slovenskom prihraničnom
regióne**

*A kiadvány szerkesztői
a Debreceni Egyetem ATK Nyíregyházi Kutatóintézet részéről:*

Dr. Zsombik László
Dr. Hadházy Ágnes
Henzsel István
Magera Tibor
Gyetvai Miklós

a Michalovcei Agrárökológiai Kutatóközpont részéről:

Ing. Ladislav Kováč, PhD.
Ing. Jana Jakubová
Ing. Pavol Balla, PhD.
RNDr. Dana Kotorová, PhD.
Ing. Pavol Porvaz, PhD.

Kiadja
Debreceni Egyetem

A kiadvány a HUSK/1101/1.2.1/0126 számú pályázat támogatásával készült

Nyomda

Tartalomjegyzék

ELŐSZÓ	6
A DEBRECENI EGYETEM ATK NYÍREGYHÁZI KUTATÓINTÉZET TÖRTÉNETE, SZEREPE A RÉGIÓ AGRÁRKUTATÁSÁBAN	7
NÖVÉNYBIOTECHNOLÓGIAI KUTATÁSOK A DE ATK NYÍREGYHÁZI KUTATÓINTÉZETÉBEN.....	9
TALAJTANI KUTATÁSOK A DE ATK NYÍREGYHÁZI KUTATÓINTÉZETÉBEN.....	13
NÖVÉNYFAJTÁK	16
A ZÖLDBABFAJTÁK TERMÉSJELLEMZŐINEK ALAKULÁSA KÜLÖNBÖZŐ TERMESZTÉSI MÓDOKBAN	32
CSILLAGFÜRT AGROTECHNIKAI KUTATÁSOK A DE ATK NYÍREGYHÁZI KUTATÓINTÉZETÉBEN	37
A WESTSIK-FÉLE VETÉSFORGÓ TARTAMKÍSÉRLETBEN ALKALMAZOTT TRÁGYÁZÁSI MÓDOK HATÁSA A TALAJ FOSZFORTÁPANYAG-ELLÁTOTTSÁGÁRA	41
A TÁPANYAG-UTÁNPÓTLÁSI MÓDOK HATÁSA A BURGONYANÖVÉNY ÁLTAL MEGKÖTÖTT SZERVES SZÉN MENNYISÉGÉRE.....	47
AZ ÉVJÁRAT ÉS A TALAJHŐMÉRSÉKLET HATÁSA A KÜLÖNBÖZŐ SPÁRGA HIBRIDEK (ASPARAGUS OFFICINALIS L.) SÍPHOZAMÁRA	52
SZÁNTÓFÖLDI NÖVÉNYEK KÖTÖTT TALAJOKON TÖRTÉNŐ TERMESZTÉSTECHNOLÓGIÁINAK GAZDASÁGI ÉRTÉKELÉSE	59
1. KÖTÖTT TALAJOK ÉS AZOK HASZNOSÍTÁSA.....	60
1.1. A kötött talajok termőképessége és annak javítása	61
1.2. Talajművelési módszerek és szántás nélküli technológiák	62
2. A TERMESZTÉSI TECHNOLÓGIÁK ÉRTÉKELÉSÉNEK MÓDSZERTANI FOLYAMATAI	64
2.1. Módszertan a gazdaságossági értékeléseknél	65
2.2. Költségparaméterek értékelése	69
2.3. A növények termésparaméterei a technológiák alapján.....	70
2.4. A termelés eredményének meghatározása	70
2.5. Támogatási címek	70
2.6. A gazdasági hatékonyság kiszámítása	70
3. SZÁNTÓFÖLDI NÖVÉNYEK KÖTÖTT TALAJOKON VALÓ TERMESZTÉSÉNEK GAZDASÁGOSSÁGA.....	71
3.1. Őszi búza (<i>Triticum aestivum</i> L.)	71
3.2. Tavaszí árpa (<i>Hordeum vulgare</i> L.)	78
3.3. Kukorica (<i>Zea mays</i> L.)	85
3.4. Szója [<i>Glycine max</i> (L.) Merry.]	92
4. ZÁRSZÓ ÉS AJÁNLÁSOK A MEZŐGAZDASÁGI GYAKORLAT SZÁMÁRA	99
5. IRODALOM.....	102

PREDSLOV	107
DEJINY, POSTAVENIE VÝSKUMNÉHO ÚSTAVU V NYÍREGYHÁZE (DEBRECENI EGYETEM ATK NYÍREGYHÁZI KUTATÓINTÉZET) V REGIONÁLNO M AGROVÝSKUME	108
BIOTECHNOLOGICKÉ VÝSKUMY NA RASTLINÁCH	110
VÝSKUM PÔDY NA VÝSKUMNOM ÚSTAVE V NYÍREGYHÁZE (DE ATK NYÍREGYHÁZI KUTATÓINTÉZET)	114
ODRODY	117
TVORBA CHARAKTERU PRODUKCIE ODRÔD FAZULE NA ZELENO V RÔZNYCH SPÔSOBOCH PESTOVANIA	133
VÝSKUM AGROTECHNIKY LUPINY VO VÝSKUMNOM ÚSTAVE V NYÍREGYHÁZA DE ATK	137
VPLYV METÓD HNOJENIA APLIKOVANÝCH V DLHOTRVAJÚCOM EXPERIMENTE OSEVNÝCH POSTUPOV PODĽA WESTSIKA NA OBSAH FOSFORU V PÔDE.....	141
VPLYV RÔZNYCH HNOJÍV NA MNOŽSTVO ORGANICKÉHO UHLÍKA, VIAZANÉHO V RASTLINÁCH ZEMIAKOV	146
VPLYV ROČNÍKA A TEPLoty PÔDY NA PRODUKCIU VÝHONKOV ŠPARGLE (ASPARAGUS OFFICINALIS L.).....	150
EKONOMICKÉ ZHODNOTENIE TECHNOLOGÍÍ PESTOVANIA POĽNÝCH PLODÍN NA ŤAŽKÝCH PÔDACH	156
1. ŤAŽKÉ PÔDY A ICH VYUŽÍVANIE	157
1.1. Úrodnosť ťažkých pôd a jej zlepšenie	157
1.2. Spôsoby obrábania pôdy a technológií bez orby	159
2. METODICKÉ POSTUPY HODNOTENIA PESTOVATEĽSKÝCH TECHNOLOGÍÍ.....	160
2.1. Metodika pri ekonomických hodnoteniach.....	161
2.2. Hodnotenie nákladových parametrov	165
2.3. Úvodové parametre plodín podľa technológií	166
2.4. Realizácia produkcie.....	166
2.5. Dotačné tituly.....	166
2.6. Výpočet ekonomickej efektívnosti	166
3. EKONOMIKA PESTOVANIA POĽNÝCH PLODÍN NA ŤAŽKÝCH PÔDACH.....	167
3.1. Pšenica letná f. ozimná (Triticum aestivum L.)	167
3.2. Jačmeň siaty jarný (Hordeum vulgare L.).....	173
3.3. Kukurica siata (Zea mays L.).....	180
3.4.Sója fazuľová [Glycine max (L.) Merry.].....	186
4. ZÁVERY A ODPORÚČANIA PRE POĽNOHOSPODÁRSKU PRA X	193
5. POUŽITÁ LITERATÚRA	196

ELŐSZÓ

Jelen kiadvány a „Magyarország-Szlovákia Határon Átnyúló Együttműködési Program 2007-2013” keretében jött létre a Debreceni Egyetem és a Michalovcei Agrorökológiai Kutatóközpont együttműködésével. A kiadvány célja, hogy segítse a magyar és a szlovák gazdálkodókat a Debreceni Egyetem Agrártudományi Központ Nyíregyházi Kutatóintézete által nemesített növényfajták és a Michalovcei Agrárökológiai Kutatóintézet által alkalmazott termesztéstechnológiák megismerésében.

A termőterületek minősége determinálja a rajta termesztendő növények körét, egyúttal annak gazdasági potenciálját is meghatározza. A Debreceni Egyetem Agrártudományi Központ Nyíregyházi Kutatóintézete jelentős szerepet tölt be a hazai, illetve a térségi növénytermesztésben. Az intézet által nemesített és fenntartott fajták több alternatívát is nyújtanak a térségi növénytermesztés számára. Több évtizedes és máig folyamatos nemesítési munkánkat jól jellemzi, hogy 20 növényfajból közel 50 elismert fajtával rendelkezünk és több, mint 60 növényfajta fenntartó nemesítését végezzük. Intézetünk választékában megtalálhatók a klasszikus, térségre adaptált fajták ugyanúgy, mint az új kor követelményeinek megfelelő intenzív biológiai alapok. A Kutatóintézet a hazai növénytermesztési kutatásokban – sajátos térségi elhelyezkedéséből adódóan - jelentős szereppel bír. Ennek legjobb példája a Westsik Vilmos által 1929-ben beállított homoki vetésforgó tartamkísérlet, mely Európa második legrégebbi vetésforgó kísérlete. A kutatási tevékenységek közül a homoktalajok hasznosításának kidolgozása is az intézet fő profilja közé tartozik.

A gyenge termékenységű, hátrányos helyzetű régiókban az életminőség részben a mezőgazdasági termelők lehetőségeinek javításával biztosítható. A versenyképesség javítását nem csak az eszközpark fejlesztésével, hanem az ismeretek bővítésével is lehet javítani. Az ismeretek bővítésére pedig kiválóan alkalmas helyek a Nyíregyházi és Michalovcei Agrár Kutatóintézetek, ahol több évtizedes kutatómunkával a térségben eredményesen termesztendő növényfajták és a táj adottságaira adaptálható termesztéstechnológiák állnak a gazdák rendelkezésére.

A DEBRECENI EGYETEM ATK NYÍREGYHÁZI KUTATÓINTÉZET TÖRTÉNETE, SZEREPE A RÉGIÓ AGRÁRKUTATÁSÁBAN

A kutatóintézetet 1927-ben alapították Homokkísérleti Gazdaság néven. Létrehozásának célja a Nyírségi homoktalajokon történő jövedelmező gazdálkodási módszerek kidolgozása volt. Westsik Vilmos 1929-ben állította be a ma is meglévő homokjavító vetésforgó kísérletet, ahol országosan is elsőként vizsgálta homoktalajon a parlagoltatás, szalma-, istálló- és zöldtrágyázás, valamint a műtrágyázás talajtermékenységre gyakorolt hatását. Westsik Vilmos mind hazánkban, mind külföldön egyedülálló szakmai tevékenységet végzett a komplex gazdálkodás szempontjait szem előtt tartva. Munkásságának kiemelkedő része oktatói tevékenysége, mely során tudományos igényességgel adta át ismereteit a tájegységi gazdatársadalom számára.

A régióban folyó nemesítői tevékenység kezdete Teichmann Vilmos nevéhez fűződik (1929). Megalapozója volt a hazai burgonyanemesítésnek, munkássága révén országosan is ismert burgonyafajták jöttek létre. A tájtermesztés adta lehetőséget felismerve, eredményes tevékenységet folytatott a rozs, homoki lucerna, szöszösbükköny, napraforgó és fehérvirágú csillagfürt nemesítése terén is. Nevéhez fűződik a Kisvárdai Növénynemesítő Telep megszervezése.

A Homokkísérleti Gazdaság jogutódjaként 1955-ben jött létre a Nyírségi Mezőgazdasági Kísérleti Intézet. Ennek során a térségben működő kutatótelepeket integrálták és központi irányítás keretén belül végezték kutató munkájukat. Az integráció során a szántóföldi növénytermesztés és homoki gazdálkodás mellett az intézet gyümölcsnemesítéssel, gépesítéssel is egyaránt foglalkozott. A '60-as évek elejére a központositott intézet dolgozóinak létszáma 300 főlé nőtt. Megépült az intézet központi épülete Rimanóczy Jenő Ybl-díjas építész tervei alapján Nyíregyházán, talajtani és izotóp laboratóriummal, üvegházakkal, burgonya feldolgozó- és tároló építményekkel és magtárépületekkel.

1971-ben tudománypolitikai okokból az intézet tevékenységét átszervezték, melynek hangsúlya elsősorban az agrotechnikai kutatások irányába tolódott el, ennek megfelelően az intézet neve Nyírségi Agrotechnikai Kutató Intézetre módosult. Ebben az időszakban az agrotechnikai kutatási tevékenységek mellett elsősorban burgonya, csillagfürt, rozs, napraforgó, illetve szöszösbükköny fajok nemesítése történt.

1975-ben minisztertanácsi határozattal a Nyírségi Agrotechnikai Kutató Intézetet megszüntette és minisztériumi határozattal a Vetőmagtermeltető és Értékesítő Vállalat önelszámoló egységeként működő vállalati kutató intézettel szervezte át. Ezzel az átszervezéssel alakult ki intézetünk jelenlegi struktúrája, a kutatási és vetőmagelőállítási tevékenység ettől az időszaktól kezdve napjainkig Nyíregyháza, Kisvárdá, illetve Nagykálló telepeken folyik. A Kutató Központ feladata a növénytermesztési és kertészeti ágazat körébe tartozó növények

nemesítése, fajtafenntartása, szaporítása, valamint a vetőmagtermesztés módszereinek továbbfejlesztésében elért eredmények elterjesztése. Ebben az időszakban az intézet jelentős számú fajta nemesítését és fajtafenntartását végezte több növényfaj esetében. Ezek közül kiemelkedik a burgonya, bab, zöldborsó, rozs, napraforgó, csillagfürt, lóbab, lucerna, szarvaskerep és fénymag nemesítése és fajtafenntartása. Az intézetben működő növénykórtani laboratórium jelentős mértékben bővült. Ennek későbbi átépítésével korszerű biotechnológiai laboratórium kialakítása történt.



DE ATK Nyíregyházi Kutatóintézet

1992-ben a Kutató Központot a Debreceni Agrártudományi Egyetemhez integrálta és megbízta a tájörzet ökológiai adottságai között biztonságosan termesztető növényfajták nemesítésével és a homoktalajok komplex hasznosításának kutatásával. A telephelyek megmaradtak, önálló gazdálkodást folytattak.

A 2000-ben a Debreceni Egyetem integrálta az Agrártudományi Egyetemet, és jelenleg a Debreceni Egyetem Agrártudományi Központjának részeként működik a Nyíregyházi Kutatóintézet.

NÖVÉNYBIOTECHNOLÓGIAI KUTATÁSOK A DE ATK NYÍREGYHÁZI KUTATÓINTÉZETÉBEN

Magyarné Tábori Katalin, Magera Tibor, Dobránszki Judit
DE ATK Nyíregyházi Kutatóintézet

A laboratórium rövid története

A kutatóintézet növénybiotechnológiai laboratóriumát 1988-ban hozták létre azzal a céllal, hogy az intézet burgonyanemesítési és fajtafenntartási feladatait segítse. Kezdetben fő tevékenységei a vírusmentes burgonya *in vitro* szaporítóanyag előállítása (1. ábra), valamint az ehhez kapcsolódó technológiafejlesztések voltak.



1. ábra. *In vitro* burgonya szaporítóanyag előállítása a laboratóriumban

A jelentősebb kutatási tevékenység a 1990-es évek elején indult el. A laboratóriumban elsősorban olyan *in vitro* kutatások folynak, melyek a régióban stratégiai jelentőséggel bíró fás- és lágyszárú kertészeti, szántóföldi és erdészeti növényfajok nemesítésének és szaporítóanyag előállításának hatékonyságát növelik. A kutatások jelentős része alapkutatás jellegű: a módszerek kidolgozása során számos kiemelkedő tudományos jelentőséggel bíró alapösszefüggést tártunk fel. Az alábbiakban mutatjuk be a fő kutatási területeket és az elért eredményeket.

In vitro szaporítással kapcsolatos kutatások

Lágyszárú kertészeti és szántóföldi növények mikroszaporítása

A lágyszárú növényfajok közül elsősorban a burgonya (*Solanum tuberosum* L.), borsó (*Pisum sativum* L.), napraforgó (*Helianthus annuus* L.) és pohánka

(*Fagopyrum* sp.) in vitro szaporításának problémáival foglalkoztunk. Az 1990-es évek elején kezdődtek azok a kutatások, melyeknek eredményeit felhasználtuk a vírusmentes burgonya szaporítóanyag előállítás hatékonyságának növelésére. Vizsgáltuk hormonmentes rendszerben az in vitro gumóelőállítás lehetőségeit, és az így előállított mikrogumók élettani sajátosságait. A vizsgálatok során több fontosabb eredmény született, mint pl. hormonmentes táptalajon az in vitro burgonyagumók fejlődését befolyásoló alapvető élettani összefüggések feltárása (2. ábra), hatékony in vitro burgonyagumó előállítási technológia kidolgozása, mikrogumók nyugalmi állapotát befolyásoló tényezők meghatározása, hajtásuk időzítése és szinkronizálása.



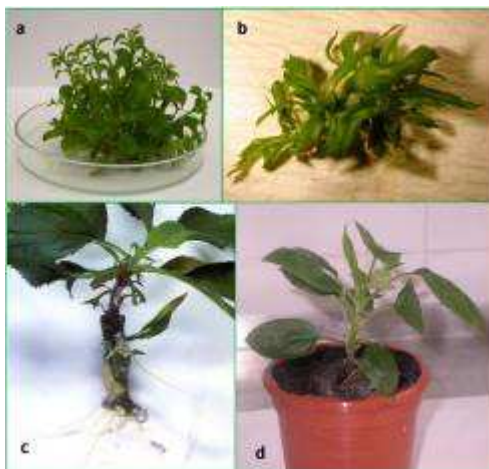
2. ábra. Boró, Desiree és Gülbaba fajták különböző fénykezelésekből származó in vitro gumói (Dobránszki et al., 2008)

Mikroszaporítási módszert dolgoztunk ki borsó, napraforgó és pohánka genotípusokra, azzal a céllal, hogy az in vitro hajtásenyészeteket felhasználjuk az abiotikus, illetve a biotikus stressztűrés in vitro módszerekkel történő vizsgálataihoz.

Fásszárú kertészeti és erdészeti növények mikroszaporítása

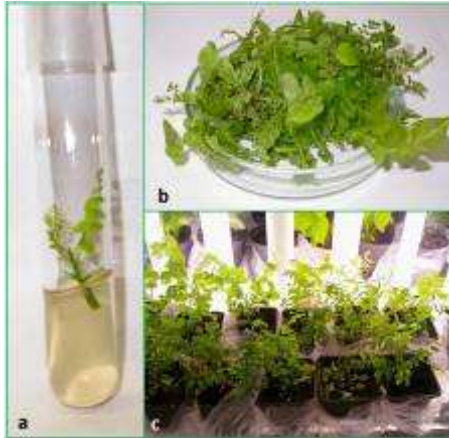
Az Újfehértói Gyümölcskutató Intézet, az egykori Kertészeti Egyetem, valamint a Gödöllői Agrártudományi Egyetem munkatársaival kezdtük meg az alma mikroszaporításával, mikrooltásával és a járulékos hajtásregenerációval kapcsolatos kutatásokat, melyek jelenleg is kiemelt kutatási témák

laboratóriumunkban (3. ábra). A kutatómunkánk eredményeképpen eddig a következő fontosabb eredmények születtek: hatékony mikroszaporítási módszer kidolgozása nyolc nemes és négy alany fajtára, bizonyítottuk az összefüggést az előkezelő táptalaj citokinin tartalma által indukált szövettani változás és az explantátum regenerációs kapacitása között, hatékony hajtásregenerációs módszer kidolgozása olyan fajtákra (Húsvéti rozmaring, Freedom), melyek regenerációs módszerét még nem fejlesztették ki, bizonyítottuk a regenerációs táptalajban lévő citokininek utóhatását a járulékos hajtások gyökeresedési képességére, molekuláris vizsgálatok almafajták azonosítására. Kutatási megbízás keretében kidolgoztuk a Penyigei szilvafajta, egy cseresznye alany, valamint két körtefajta mikroszaporítási technológiáját.



3. ábra. Alma in vitro szaporítása. (a): in vitro axilláris hajtástenyészet, (b): in vitro járulékos hajtástenyészet, (c): mikrooltvány, (d): akklimatizált növény

A 2000-es évek második felében kezdtünk el foglalkozni az erdei fás növények in vitro kultúrába vitelének és mikroszaporításának kutatásával. A vizsgálatba bevont fajok (akác, dió) in vitro gyakran rekalcitránsak, in vitro tenyésztésük minden lépésében (kultúrába vitel, szaporítás, gyökeresítés, akklimatizáció) komoly nehézségek merülnek fel. Ennek ellenére a témában az alábbi fontosabb eredményeket értük el: mikroszaporítási technológia kidolgozása akácra, energiaakác és mézelőakác genotípusok in vitro kultúrába vitele, hajtássokszorozódás indukálása, sikeres gyökeresedés és akklimatizáció (4. ábra), a hajtássokszorozódás hatékonyságának és a hajtások minőségének javítása megfelelő összetételű szilárdítóközeg alkalmazásával, négy intermedia dió genotípus esetén sikeres in vitro kultúrába vitel és hatékony hajtássokszorozódási módszer kidolgozása (5. ábra).



4. ábra. Akác mikroszaporítás. (a): in vitro kultúra indítása hajtáscsúccsal, (b): in vitro hajtástenyészet, (c): akklimatizált akác növények



5. ábra. Dió in vitro hajtássokszorozási kísérlet

Növénynevelést támogató módszerek kidolgozása és adaptálása

A klimatikus viszonyok változása új abiotikus és biotikus stresszfaktorok megjelenését idézte elő, melyek a növénynevelést új kihívások elé állították. Kutatómunkánk során kidolgoztuk azokat az in vitro módszereket, melyek segítségével lehetővé válik a nevelési alapanyagok stressztűrésének gyors és hatékony értékelése. Az in vitro tesztek előnye, hogy egész évben folyamatosan végezhetőek nagymennyiségű, azonos fiziológiai állapotú növényanyagon kontrollált feltételek között, valamint rövid idő alatt (1-4 hét) lezajlanak a vizsgálatok.

TALAJTANI KUTATÁSOK A DE ATK NYÍREGYHÁZI KUTATÓINTÉZETÉBEN

Makádi Marianna
DE ATK Nyíregyházi Kutatóintézet

A Debreceni Egyetem Agrártudományi Központ Nyíregyházi Kutatóintézete jogelődjét, a Homokkísérleti Gazdaságot, 1927-ben alapította Nyíregyháza város a Tiszántúli Mezőgazdasági Kamara javaslatára. Az alapítással kapcsolatos jegyzőkönyvben leírják, hogy a homoktalajú „területeinken nagyon sok oly rész van, amelyeken okszerű gazdálkodással, céltudatos munkával lényeges javítást lehetne elérni, az átlagos terméseredményeket fel lehetne fokozni”. Az oktatási és kutatási tevékenység alapját az intézet igazgatója, Westsik Vilmos által 1929-ben beállított vetésforgó kísérlet biztosította. A Westsik-kísérlethez kapcsolódó kutatások mellett a talajtani kutatások szorosan kapcsolódtak a Kutatóintézetben folyó növénynevelés agrotechnikai kutatásaihoz. A Talajtani Laboratóriumot 1962-ben a Kisvárdai Telepen alakították ki. 1965-ben adták át a Kutatóintézet jelenlegi főépületét, ekkor a laboratóriumot átköltöztették Nyíregyházára. Az új épületben a Talajtani Laboratórium felszereltsége is megújult, a kor színvonalának csúcspontját jelentő eszközök és műszerek segítségével gyakorlatilag bármilyen, az akkor szokásos fizikai és kémiai vizsgálatok elvégzésére alkalmas lett. Ez jelentősen fellendítette a talajtani kutatásokat is, melyek műtrágyázási, talajművelési és talajjavítási kísérletekhez kapcsolódtak.

2002-től a talajtani kutatások a talajbiológia szakterületére fordultak. 2003-ban pályázati forrásból sikerült a klasszikus talajbiológiai vizsgálatokhoz szükséges laboratóriumi eszközöket beszerezni, és rutinszerűvé tenni enzimműködés méréseket és kitenyésztési vizsgálatokat. 2011-ben szintén pályázati forrásból a Talajbiológiai Laboratórium újabb fejlesztése vált lehetővé. A beszerezett műszerekkel a szénforgalomhoz és szervesanyag-tartalomhoz kapcsolódó paraméterek vizsgálatát (összes és szerves szén, talajlégzés, fotoszintézis, humuszminőség), valamint foszfolipid zsírsavak minőségi és mennyiségi meghatározásával a talaj mikrobiológiai összetételét és változását tudjuk vizsgálni. Jelenlegi felszereltségével a laboratórium a kor színvonalának megfelelő minőségű vizsgálatok elvégzésére alkalmas. A talajbiológiai vizsgálatok mellett szükség van a talajkémiai és talajfizikai vizsgálatok elvégzésére is, ezeket a vizsgálatokat a DE más egységeivel együttműködve végezzük el.

Jelenleg elsődleges kutatási terület a különböző eredetű szerves és ásványi hulladékok és melléktermékek mezőgazdasági hasznosíthatóságának vizsgálata, alkalmazásuk talajbiológiai hatásainak nyomon követése. A téma jelentőségét a Nyírségre jellemző savanyú homoktalajok alacsony ásványi és szerves kolloid tartalma indokolja, mely a biztonságos növénytermesztést akadályozhatja, a talaj

termékenységet csökkenti, ezért ezen talajalkotók mennyiségének növelése elsődleges feladat. Ezen belül kiemelt feladat a szennyvíziszap komposzt és abból készíthető anyagok, valamint a biogáz üzemi fermentlé talajtani hatásainak vizsgálata. Eddig két engedélyezett termésnövelő anyag kidolgozásában vettünk részt, a további fejlesztések folyamatban vannak (megfelelő összetételű anyagok kidolgozása, a talajra és növényekre gyakorolt hatások vizsgálata). Másik fontos kutatási téma a talajművelési módok, gazdálkodási rendszerek talajtani hatásainak vizsgálata. Ebbe a csoportba tartozik az ökológiai gazdálkodás talajtermékenységre gyakorolt hatásának, az ökológiai gazdálkodás feltételrendszere szerint használható anyagok talajbiológiai és növényekre gyakorolt hatásainak tanulmányozása. Erre az intézet kezelésében lévő 53 ha, az ökológiai gazdálkodás feltételrendszere szerint művelt terület ad lehetőséget.

Szintén ide sorolható a Westsik-féle vetésforgó talajtani vizsgálata és a különböző talajművelési módok hatásának vizsgálata. A Westsik-féle vetésforgó kísérlet Európa második legrégebbi tartamkísérlete, az innét származó adatok hosszú idősoros vizsgálatokat tesznek lehetővé.

A talajjavító anyagok tanulmányozásához kapcsolódott 2003-ban a szennyvíziszap komposzt hatását vizsgáló kispárcellás kísérlet beállítása is. Ez a kísérleti terület mára az országban egyedülálló tartamkísérletként működik, ahol a rendszeres, három évenkénti szennyvíziszap kijuttatás okozta talajfizikai, talajkémiai és talajmikrobiológiai változásokat is folyamatosan vizsgáljuk. A kísérleti területen a Nyírkomposzt termék 9, 18 és 27 t/ha dózisainak hatását vizsgáljuk a kezeletlen kontrollhoz és egymáshoz viszonyítva. A gazdálkodók számára fontos a talajkezelések növényekre gyakorolt hatása is, így a kísérletben zöldborsó, tritikálé és kukorica tesztnövényeket használunk, kiterített vetésforgóban, ami minden növény évente történő vizsgálatát teszi lehetővé.



A szennyvíziszap komposztos kísérlet

Mérjük a tesztnövények termésmennyiségét, valamint a szennyvíziszap komposzt felhasználásnál fontos toxikus elemek koncentrációját a termésben és egyéb növényi részekben. 12 évi alkalmazás után a növényekben és a talajban a toxikus elemek koncentrációja a rendeletben előírt határérték alatt maradt, a termés mennyiségére is kedvezően hat az alkalmazott komposzt. Talajtani szempontból mind a talajfizikai és talajkémiai, mind a mért talajbiológiai tulajdonságokra kedvezően hat a szennyvíziszap komposzt. A fizikai tulajdonságokat jellemző összporozítás és a hasznosítható víz mennyiségét az 1. táblázatban tüntettük fel. Az eredmények 2011-ben mért adatokból származnak.

A szabadföldi vízkapacitás és a holtvíztartalom különbségeként számított hasznosítható víz mennyisége a kezeletlen és a 18 t/ha kezelésben a legnagyobb a felső talajrétegben. A mélyebb, 20-25 cm-es rétegben a 18 t/ha-os kezelésben a legmagasabb a növények számára is elérhető vízmennyiség.

A talaj fizikai tulajdonságai, mint a talaj szerkezete, tömődöttsége, víz- és levegőgazdálkodása erőteljes hatással van a növények fejlődésére, ezáltal a termésmennyiségre. A mintaterületről a talajmintavétel előtt 2011-ben betakarított kukorica termése a 18 t/ha-os kezelésben volt a legnagyobb, a kontroll területen pedig a legalacsonyabb. Ez összhangban van a növények számára felvehető, hasznosítható víz mennyiségével és a légáteresztés értékekkel.

1. táblázat. Számított és mért összporozítás értékek, valamint a hasznosítható víz mennyiségnek alakulása (átlag±szórás)

Kijuttatott komposzt	Számított érték (tf%)		Mért érték (tf%)		Hasznosítható víz (tf%)	
	5-10cm	20-25cm	5-10 cm	20-25cm	5-10cm	20-25cm
0 t/ha	46,77 ±1,25a	39,89 ±1,37a	43,19 ±1,11a	42,39 ±0,67a	5,93 ±0,62b	6,18 ±0,21ab
9 t/ha	46,35 ±1,14a	41,70 ±0,74a	45,40 ±1,75ab	44,72 ±0,43bc	5,11 ±0,23a	6,29 ±0,06ab
18 t/ha	47,78 ±1,06a	40,75 ±3,13a	46,55 ±1,23bc	43,82 ±1,38b	5,95 ±0,06b	6,53 ±0,42b
27 t/ha	46,53 ±0,21a	42,46 ±0,22a	48,05 ±1,75c	45,92 ±0,54c	5,14 ±0,12a	5,78 ±0,01a

a-c, A-C indexek: Tukey-teszt szerinti szignifikancia csoportok ($p < 0,05$)

A továbbiakban célunk a már ismert alapanyagok felhasználásával újabb termékek előállítása, melyek egyrészt a hulladékok felhasználásában piacbővítést eredményeznek, másrészt hozzájárulnak a környezetkímélő mezőgazdasági gyakorlat megvalósításához.

NÖVÉNYFAJTÁK

Nelly

fehérvirágú édes csillagfürtfajta

Szára 50-80 cm magas. A virágok színe kékesfehér. A hüvely 3-6 magvú. A mag csontsínű. Ezermagtömege 320-370 g, nyersfehérjetartalma 35-38 %, összalkaloidtartalma 0,03-0,08 %. A legfontosabb kórokozókkal szemben (fuzáriumos hervadás, barna levél- és hüvelyfoltosság) toleráns. Tenyészideje 124-142 nap. Potenciális termőképessége 4,5-5,0 t/ha mag, illetve 25-35 t/ha zöldtömeg.



Anka

lóbabfajta



Növénymagassága 80-120 cm. A zsege magvak színe világoszöld, alakjuk tojásdad vagy kissé szögletes. Az érett magvak színe világosdrapp-sötétdrapp. Ezermagtömege 700-900 g. Tenyészideje 100-115 nap. Jó kezdeti fejlődésű, étkezési és takarmányozási célra egyaránt felhasználható fajta. Fehérjetartalma 26-30%. Potenciális termőképessége zöldhüvelyesen 15-20 t/ha, száraz magtermése 2,5-3,5 t/ha.

Kinga

lóbabfajta

Fehérvirágú fajta. Ezermagtömege 800-900 g. A száraz maghéj színe bézs – szürkésbézs. Tenyészideje rövid, 80-90 nap. Zsege magja zölden frissfogyasztásra, konzerv és hűtőipari célra egyaránt használható. Érett magja vegyes konzervekbe, köretekhez, főzelék céljára felhasználható. Termőképessége 2,5-3,5 t/ha száraz mag. Az érett mag nyersfehérje tartalma 25-28 %.



Kisvárdai-22

lóbabfajta



Jó állóképességű. Lombozata dús. Magvak alakja széles, elliptikus, kissé szögletes, közepén horpadt. Ezermagtömege 500-640 g, közepes magméretű. Tenyészideje 120-130 nap. Nagy zöldtömeget adó, vegetatív típusú fajta. Zöldtakarmánynak és siló céljára is alkalmas. Mint lóbabdara minden állatfaj tápjában felhasználható. Fehérjetartalma 27-30%. Potenciális termőképessége 5-7 t/ha szem vagy 60-80 t/ha zöldtömeg.

Kisvárdai-29

lóbabfajta

Növénymagassága 100-140 cm. Középvastag szárú, jó állóképességű. A mag alakja szélesen elliptikus vagy kerek. Ezermagtömege 380-460 g. Tenyészideje 110-125 nap. Lóbabdaraként minden állatfaj tápjában felhasználható. Fehérjetartalma 26-30%. Fuzárium ellenálló képessége közepes. Termésingadozása az eltérő évjáratokban kisebb, mint a nagyobb magvú fajtáké. Potenciális termőképessége 3-4 t/ha.



Mirna

lóbabfajta



Növénymagassága 90-100 cm. Szárszilárdsága jó. A mag alakja ovális, telt vagy kissé horpadt, világos és sötét drapp színű. Ezermagtömege 450-550 g, közepes magvú. Tenyészideje 115-125 nap. Generatív jellegű fajta. Fehérjetartalma 27-30%. Betegségekkel szembeni ellenállósága jó. Potenciális termőképessége 5-6 t/ha. Üzemi termése 2,0-3,5 t/ha.

Hunor-40 *lucernafajta*

Levélszíne középzöld. A növény növekedési típusa felálló. Növénymagassága közepes. Virágszíne világoslila, sötétkék. Ezermagtómege: 2,0-2,4 g. Extenzív viszonyok mellett is gyors fejlődésű, kiváló magkötő képességgel rendelkező fajta. Szárazságtűrése jó, tél- és fagyállósága igen jó. Hervadásos betegségekkel szembeni ellenálló képessége jó. Szárazanyag-hozama 13-14 t/ha/év.



Jozsó *lucernafajta*



Finom állományjellegű, kiegyenlített, leveles fajta. A fajta virágszíne kevert. Szára vékony, finom jellegű, gyengén szőrözött. Ezermagtómege: 1,9-2,0 g. Tavaszai sarjadzása gyors. Magas nyersfehérje tartalmú fajta. Szárazságtűrése, fagy- és télállósága kiváló, hozamkiegyenlítettége jó. Gyengén savanyú homoktalajokon is eredményesen termeszthető. Öt évig gazdaságosan termesztésben tartható. Szárazanyag-

hozama 13-14 t/ha/év.

Kisvárdai 1 *lucernafajta*

Középfinom állományjellegű. Levélszíne középzöld, levélfarmája az átlagnál szélesebb, kerekded. Ezermagtómege: 2,0-2,2 g. Hosszú élettartamú, a negyedik évben is zárt állományt képező fajta. Szárazságtűrése jó. Savanyú homoktalajokon is termeszthető, kiváló alkalmazkodóképességű fajta. Magtermő képessége közepes. Szárazanyag-hozama 12-14 t/ha/év.



Klaudia

lucernafajta



Középzöld levélszínű, növekedési formája felálló. A populációban az ibolya virágszín 34-39 %-ban, a tarka virágszín 7-10 %-ban fordul elő. Szára közepesen vastag. Ezermagtömege: 2,1-2,2 g. A tavaszi és a kaszálások utáni sarjadzása is gyors. Szárazságtűrése, fagy és télállósága kiváló, hozam-kiegyenlítetttsége jó. A gyengén savanyú homoktalajokon is eredményesen termeszthető. Termőképessége már az első két évben is magas, amit a 3-5. évben is megtart.

Magtermőképessége jó.

Diana

színes étkezési szárazbabfajta

Pintó típusú bokorbab. Félig determinált, indásodó fajta. 34-40 cm magas, sötétzöld levelekkel. Virága fehér, a hüvely keresztmetszete kerek, hosszúsága közepes, a magvak közepesen kidomborodnak. Magja kicsi. Ezermagtömege 270-280 g. Fő alapszíne drapp, fő mellékszíne barna. Tenyészideje 100 nap. Tetszetős küllemű. Héja vékony. Termőképessége 1,4-1,8 t/ha. Jó szilárdságú.



Termesztése különleges termesztéstechnológiát nem igényel.

Hópehely

étkezési szárazbabfajta



Nagyszemű, fehér salátabab. 40-45 cm magas, sötétzöld levélszínű, bokortípusú fajta. A hüvely közepesen hosszú és széles, keresztmetszete ovális, színe zöld. A mag egyszínű fehér. Tenyészideje 110 nap. Magja nagy, ezermagtömege 410-420 g. Nyersfehérjetartalma 26,9 %. Vízfelvő képessége jó. Étkezési értéke jó, héja vékony. Jó termőképességű (1,5-2 t/ha). Érése koncentrált, szárszilárdsága jó.

Perle

étkezési szárazbabfajta

Fehér gyöngybab. Étkezési és konzervipari célra egyaránt alkalmas. Közepes magasságú bokorbab. Hüvelye rövid, zöld, egyenes elliptikus keresztmetszetű. Magja fehér, kerek keresztmetszettel. Tenyészideje 96 nap. Ezermagtömege 210 g. Nyersfehérje tartalma 28-29 %. Vízfelvevő képessége jó. Igen jó ízű, kiváló főzési tulajdonságokkal, vékony héjjal. Babfenéséssel szemben fogékony. Termőképessége 1,4-1,8 t/ha. Szárzilárdsága jó.



Start

étkezési szárazbabfajta



Rövid tenyészidejű (90 nap) gyöngybab. Középmagas, determinált növekedésű. Rövid, keskeny hüvelyei a növény középső harmadán helyezkednek el. Ovális-kerekded magja fehér színű. Ezermagtömege 160-190 gramm. A fajta beltartalmi minősége jó, gyorsan, egyenletesen fővő, jó ízű. Jó a szárazságtűrése. Termőképessége 2,3-2,6 t/ha magtermés. Baktériumos és gombás

betegségekkel szemben jó szántóföldi rezisztenciával rendelkeznek.

Hanka

sárgamagvú étkezési szárazborsófajta

Magalakja kissé tojásdad. Hagyományos levélkés típusú. Szára középhosszú, lombszíne zöld. Virágja fehér színű. A hüvelye közép nagy, gyengén görbült, tompa végű. A magkezdemények száma közepes. Ezermagtömege 240-260 g. Magja hántolva élénksárga. Intenzív termesztési körülményeket igénylő fajta. Gépi betakarításra alkalmas, mert a hüvelyeit a szár első negyedében képzik. Állóképessége közepes. Fuzáriumos tőhervadással szemben ellenálló. Potenciális termőképessége 5,5-6 t/ha.



Irina

zöldmagvú szárazborsófajta



Levélkés típusú. Szára középhosszú, lombszínre sárgás középzöld. Virágzási és érési ideje közepes. Hüvelyei közepesen hosszúak, szélesek, gyengén görbültek, tompa végűek. A magkezdemények száma közepes, ezermagtömege 230-240 g. Hántolva világosabb zöld színű, fakulásra hajlamos. Gépi betakarításra alkalmas, intenzív termesztési körülményeket igénylő fajta. A fuzáriumos tőhervadással szemben ellenálló. Potenciális termőképessége 5-6 t/ha.

Lutra

szárazborsófajta

Középérésű, sárga magvú, étkezési, kacsos („afila”) típusú szárazborsó fajta. Középmagas, nagyon jó állóképességű. A pálhalevél közép nagy, a virágok fehérek, a hüvelyek párosan helyezkednek el a szár felső harmadában. A mag gömbölyű, sima. Színe világossárga, hántolva élénksárga. Gépi betakarításra kiválóan alkalmas. Fuzáriumos tőhervadással szemben ellenálló. Ezermagtömege 240-250 g. Potenciális termőképessége 5-6 t/ha.



Szabolcsi 1

szarvaskerepfajta



Kissé elfekvő, elágazó szárú fajta, 40-60 cm-es növénymagassággal. Virágszíne a citromsárgától a narancsvörösig változhat. Gyors kezdeti fejlődésű, jól sarjadó és jó magtermő képességű fajta. Szárszilárdsága jó, lisztharmattal szemben közepesen ellenálló. Télállósága megfelelő. Magas fehérjetartalmú. Gyors sarjadásából eredően kora tavasszal értékes fehérjeforrás. Kedvezőtlen ökológiai adottságú termőhelyen is biztosan terem. Szárazanyag-hozama 5-6 t/ha/év.

Hungvillosa

szőszösbükkönyfajta

A hajtásai hosszúak (150-180 cm) vékonyak, közepesen szőrözöttek. Levélkéi hosszúkásak, szőrözöttek. A virágok pártája sötét ibolyakék. A magvak gömbölyűek, szürkésfekete színűek. Ezermagtömege 30-35 g. Alkalmazkodóképessége kiváló. Szárazságtűrése, télállósága jó. Gyenge termékenységű talajokon is nagy zöldtömeget ad. A nyersfehérje tartalma 16-18 %. A mag nyersfehérje tartalma 25-29 %. A fajta bokrosodó képessége kiváló. Zöldhozama 25-60 t/ha. Maghozama 1-1,5 t/ha.



Perla

szőszösbükkönyfajta

Hajtásai vékonyak, hosszúak. Elágazódó képessége jó. A legfelső szártagok szőrözöttsége és a szár antociános elszíneződése gyenge. A levélzet színe világoszöld. Virágja rózsaszínes lila színű. Szürkésfekete magjai gömbölyűek. A kedvezőtlen termesztés körülményekhez is kiválóan alkalmazkodó fajta. Jó a télállósága, jó a szárazságtűrése. Magtermőképessége 1,6-2,1 t/ha. Zöldtermése 26-32 t/ha.



Emma

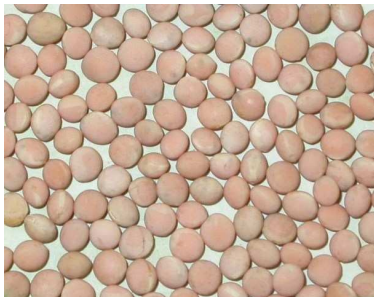
tavaszi bükkönyfajta

Tenyészideje 90-105 nap. A növény magassága 85-110 cm. A virágok fehérek. A hüvelyek közepesen hosszúak, közepesen szélesek, szőrözöttségük gyenge-közepes. Ezermagtömege 45-55 g. A magvak színe szürkésbarna. Zöldtakarmány és abraktakarmány célra egyaránt alkalmas. Potenciális zöldhozama 40 t/ha. Szénatermése 10 t/ha. Magtermőképessége jó: 2,5-3,5 t/ha. Szénája 17 % nyersfehérjét tartalmaz.



Gabi

tavaszi bükkönyfajta



tartalma 26 - 30 %.

Növénymagassága 80-140 cm. Tenyészideje 90-100 nap. A levelek középzöldek, közepesen szélesek. A virágok világos ibolyakékek. A magszín rózsaszín és szürkésrózsaszín. Ezermagtömege 54-64 g. Jól tűri a savanyú kémhatású talajokat. Zöld- és abraktakarmány célra egyaránt alkalmas. Zabbal vetve zöldhozama 30-45 t/ha, szárazanyagtermése 7-10 t/ha. Magtermőképessége 2,5-3,5 t/ha, üzemi termése 1,0-1,5 t/ha. A mag nyersfehérje

Buvet

zöldhüvelyű zöldbabfajta

Jó állóképességű, közép magas növekedésű. Sötétzöld hüvelyei 9-10 cm hosszúak, vékonyak, szálkamentesek, keresztmetszetük kerek. Kisméretű magja törtfehér. Konzerv- és hűtőipari feldolgozásra alkalmas ceruzabab. A hüvelyek fehérjetartalma 19,8-20,1%, összcukortartalma 2,2%. Ezermagtömege 170-230 g. Konzervérettségét 58-65 nap alatt éri el. Baktériumos paszulyvésszel szemben toleráns. Potenciális termőképessége 16-18 t/ha zöldhüvely.



Janka

sárgahüvelyű zöldbabfajta



ellenálló. Potenciális termőképessége 17-19 t/ha zöldhüvely.

Közép magas, determinált növekedésű fajta, felálló bokrot képez. Hüvelyei világossárgák, 10-11 cm hosszúak, egyenesek, szálkamentesek, keresztmetszetük ovális. Tenyészideje 90-93 nap. Gyors, egyenletes fejlődésű, szárazságtűrő fajta. Zölden konzervipari célra hasznosítható, de szárazfogyasztásra is alkalmas. Paszulyvésszel és babfenéssel szemben

Léda *zöldborsófajta*

Középmagas, jó állóképességű. Hüvelyei a szár felső felében, zömmel párosan helyezkednek el. A hüvely 5-7 cm hosszú. Zöldérése koncentrált. A zöldszem mérete egyöntetű, kicsi. Érésideje igen korai (A1), tenyészideje vetéstől betakarításig 67-71 nap. Szárazságtűrése és terméshozama jó. A *Fusarium oxysporum* f. sp. pisi I. rasszával szemben rezisztens, a bab sárgamozaikvírussal szemben toleráns. Potenciális termőképessége 6-8 t/ha zöldszem.



Lora *zöldborsófajta*



Késői, C1 éréscsoportba tartozó fajta. Termőképessége jó. Viszonylag apró szemű, a termés 61,3%-a 8-9 mm átmérőjű, kellően kiegyenlített. Állóképessége jó, az éretlen mag színe sötétzöld. Különleges termesztéstechnológiát nem igényel. Fuzáriumos hervadással szemben rezisztens, borsóragya iránt kissé fogékony fajta. Hűtő- és konzervipari feldolgozásra alkalmas, késői érésű zöldborsófajta. Termőképessége 5-6 t/ha zöldszem.

Zeusz *zöldborsófajta*

Magas, erőteljes kacsképződésű. Szára 60-80 cm hosszú. Hüvelyei párosak, a szár felső harmadában helyezkednek el, 8-9 cm hosszúak. Ezermagtömege zölden 400 gramm, éretten 180-210 gramm. Tenyészideje vetéstől zöldérésig 79-84 nap. Igen nagy termőképességű, koncentrált érésű, konzerv- és hűtőipari felhasználás céljára alkalmas középkésői érésű fajta. Jó a terméshozama és a szárazságtűrése. A *Fusarium oxysporum* f. sp. pisi I. rasszával szemben rezisztens. Potenciális termőképessége 10-12 t/ha zöldszem.



Zita
zöldborsófajta



Középmagas, jó állóképességű, szára közepes ízközű, kacsképződése közepes. Hüvelyei párosan helyezkednek el a szár második harmadában. Magja sötétzöld színű, apró 8-9 mm átmérőjű. Középkorai éréscsoportú (B1) zöldborsó fajta. Érése koncentrált. Konzerv és hűtőipari feldolgozásra kiválóan alkalmas. Termésbiztonsága jó. Fusarium oxysporum f. pisi 1. rasszával szemben rezisztens. Az aszkohtítás hüvelyfoltosságra közepesen fogékony. Szárazságtűrése jó. Potenciális termőképessége 5,2-6,2 t/ha zöldszem.

Zsuzsi
zöldborsófajta

Jó állóképességű, középmagas. Szára 60-70 cm hosszú. Kacsképződése erőteljes. Hüvelyei zömmel párosan, a szár felső harmadában helyezkednek el. A zöldérett hüvely 9-11 cm hosszú. A zöldérés elhúzódó jellegű. Tenyészideje vetéstől a zöldérésig 86-90 nap. Hüvelyei rendkívül tetszetősek, piacosak, könnyen kifejthetők. Úgy konzervipari feldolgozásra, mint házikerti termesztésre egyaránt kiválóan alkalmas. Termésbiztonsága és szárazságtűrése jó. Késői érésű fajta. Potenciális termőképessége 10-12 t/ha.



Kriszta
évelő rozsfajta



150-180 cm magas, rendkívül jól bokrosodó, évelő fajta. Kalásza hosszú, laza, kalásztörésre hajlamos, ezerszemőmege 12-15 g. Szárazságtűrése, télállósága igen jó. Kedvező beltartalmú zöldtakarmány növény, amely alkalmas a talajok erózió elleni védelmére is. Megfelelő technológiával gyenge homoktalajokon 3, jobb talajon 5 évig tartható termesztésben. Zöldhozama 20-50 t/ha/év, magtermő képessége 0,4-0,8 t/ha/év.

Kisvárdai legelő

ősz rozsfajta

Bokrosodó és gyomelnyomó képessége kiváló. Magassága 140-160 cm, szára vastag, levele széles. Kalásza hosszú, teljes hosszában jól termékenyül. Ezerszemtömege: 35-40 g. Rendkívül jó alkalmazkodó képességű, kettős hasznosítású rozsfajta. Augusztus elején vetve ősszel, illetve tavasszal legeltethető. Ugyanazon évben megfelelő tápanyag-utánpótlással elfogadható szemtermést is ad. Termőképessége: 25-30 t/ha zöldtömeg, vagy 5,5-6 t/ha szemtermés.



Kisvárdai alacsony

ősz rozsfajta



120-140 cm magas, szárszilárdsága jó, megdőlésre nem hajlamos fajta. Kalászhosszúak, tömöttek, ezerszemtömege 30-32 g. Lisztharmattal és barnarozsdával szembeni ellenállóképessége közepes. Télállósága, szárazságtűrése kiváló, szem/szalma aránya a rozsfajták között a legkedvezőbb. Lisztje sütőipari célokra megfelelő minőségű. Az ökológiai gazdálkodásban is jól hasznosítható. Termőképessége 4,5-5 t/ha.

Varda

ősz rozsfajta

A szára sötétzöld. 130-150 cm magas, megdőlésre kevésbé hajlamos fajta. Ezerszemtömege 30-35 g. Kezdeti fejlődése erőteljes, gyomelnyomó képessége kiváló. Lisztharmattal és barnarozsdával szembeni ellenállóképessége közepes. Télállósága, szárazságtűrése kiváló. A leggyengébb homoktalajok hasznosítására is alkalmas, alacsony költségráfordítás mellett, extenzív körülmények között is biztosan terem. Lisztje sütőipari célokra megfelelő minőségű. Termőképessége 4,5-5,5 t/ha.



Szabolcs
tritikálefajta



Kiemelkedően jó alkalmazkodó képességű fajta. Állóképessége közepes, télállósága kiváló. Szárrozsdával szemben rezisztens, gabonalisztharmattal és sárga levélfoltossággal szemben jó szántóföldi ellenálló-képességgel rendelkezik, levélrozsdá ellenállósága átlagos. Gyorsan bokrosodik, gyomelnyomó képessége kiváló. Átlagos termőképessége 6,8 t/ha. Fehérjertartalma 12-14,5 %. Takarmány- és sütőipari minősége kiváló. Kedvező termesztési körülmények között eléri a B2 sütőipari minőséget.

Lota
tavaszi zabfajta

A növény sötétzöld színű, 105-115 cm magas, erőteljesen bokrosodó, alakja felálló típusú. A szár vastag, erősen viaszos, éretten sárga színű, gyengén szőrös. A bugaágak félig felállóak és félig oldalra hajlók. A szem toklászos, a toklász rövid, sárga színű, gyengén szálkás. Nagy ezerszemtömegű. Humán célú felhasználásra kiválóan alkalmas. Koronás rozsdára, fedett üszögre és helmintospóriumos levélfoltosságra nem fogékony. Állóképessége jó. Potenciális termőképessége 5-6 t/ha.



Kisvárdai 41
fénymagfajta



90-100 cm magas, közepesen széles levelekkel, a hazai fajták közül leghosszabb zászlós levél - buga közti távolsággal. A buga alakja megnyúlt tojásdad. Ezerszemtömege 6,0-6,7 g. Potenciális termőképessége 2,4-2,8 t/ha, üzemi termése 1,6-1,8 t/ha. Alacsony a csírázáskori hőigénye. Pergésre még túlérésben sem hajlamos. Magas a takarmányértéke. Termése madáreleségként, illetve tápokhoz hozzákeverve hasznosítható.

Biserka

kölesfajta

Csiranövénye és a kifejlett növény gyengén szőrözött, magassága 90-100 cm. A félig felálló jellegű levele széles, a bugája rövid tömött, enyhén fél oldalra hajló, közepesen hosszú. A termés színe pelyvásan szalmasárga, ezerszemtömege 5,2-5,6 g. Termőképessége 3,0-4,0 t/ha. Tenyészideje közepesen hosszú, gyors fejlődési jellegű. Madáreleségként és emberi táplálkozásra egyaránt használható. Alacsony a glutén tartalma, valamint vér lúgosító hatása miatt diétás ételek feltétlen alkotó része.



Gyöngyszem

kölesfajta



Szára vastag, 90-120 cm magas. Levélhüvelyei gyengén antociánosak. Bugája laza, zászlós, közepesen meghajló. Szemtermése igen apró, toklásza éretten krémsárga, szemtermése sárgás fehér. Ezerszemtömege 5,4 g, tenyészideje 115 nap. Könnyen csépelhető, túlérésben pergésre hajlamos, igen apró a szemtermése. A fajták közül a legvilágosabb magszínűl rendelkezik. Potenciális termőképessége 1,9-2,2 t/ha.

Rumenka

kölesfajta

Szára 90-110 cm magas, középzöld színű. Levelei szórt állásúak, ívbén meghajlók. Bugája hosszúkás, hengeres alakú, közepesen meghajló. Levele, virága gyengén antociános. Szemtermése vöröses okkersárga színű. Könnyen csépelhető. Szárazságtűrése, betegségellenálló képessége kiváló. Ezerszemtömege 6,5-7,0 g. Termőképessége 3,2-3,8 t/ha.



Hajnalka

pohánkafajta



A növény magassága 80-90 cm, szára bordás, belül üreges. Levele szív alakú. Virágzata összetett bogernyő. Termése 5-7 mm hosszú, legömbölyített gúla alakú, háromlélű makkocská. Színe sötétbarna. Ezerszemtömege 22-28 g. Tenyészideje 85-95 nap. Állóképessége közepes, pergésre gyengén hajlamos. Szárazságot jól tűri, alacsony humusztartalmú talajokon is biztonságosan termeszthető, rövid tenyészidejű, igénytelen fajta. Másodvetésben

is termesztendő. Potenciális termőképessége 2,6-2,9 t/ha.

Piroska

moharfajta

Gyors kezdeti fejlődésű, erőteljes növekedésű korai fajta. Szára 80-120 cm magas, jól bokrosodó. Levélzete dús, 20-40 cm hosszú, 2-3 cm széles. Bugája hengeres alakú, tömött, 8-15 cm hosszú. Szemszíne piros. Ezerszemtömege 2-3 g. Zölden vagy szénává szárítva etethető. Kedvező körülmények között termelve zöldtermése 30-40 t/ha, szénatermése 6-10 t/ha. Magtermése 1,5-2,0 t/ha.



Sarolta

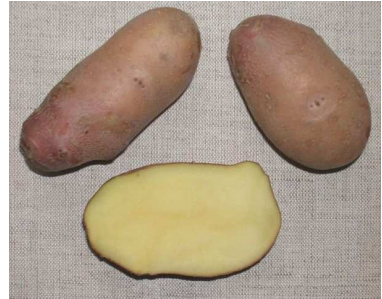
moharfajta



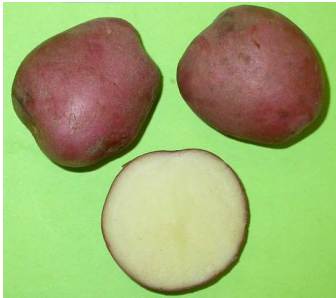
Magas szárú, jól bokrosodó fajta. Szára vastag, erős. Levelei hosszúak, szélesek. Az össztermésen belül a levél részaránya 55%, igen kedvező. Bugája közepesen meghajló. Szemtermése sima, sárga, gömbölyded. Ezerszemtömege 2 g. Magtermése 1,5-2,0 t/ha. Zöldtermése 40-50 t/ha, amelyből 10-12 t, kedvező beltartalmi tulajdonságokkal rendelkező széna készíthető.

Boglárka
burgonyafajta

Korai érésű fajta. Gumója hosszú-ovális alakú, rózsza héjú, húsa világossárga. "B" főzési típusú étkezési és keményítőipari célra is alkalmas burgonyafajta. Konzisztenciája kissé lisztes, íze jó. Levélsodródás vírussal (PLRV), valamint PVY vírus és komplexeivel szemben rezisztens. Lombfitóftórával, varasodással szemben mérsékelten rezisztens. Leromlásra nem hajlamos. Potenciális termőképessége 35-45 t/ha. Keményítő tartalma 16-17 %.



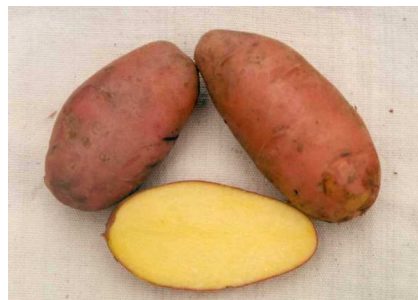
Rachel
burgonyafajta



Középkorai érésű fajta. Gumója rövid, ovális, kiegyenlített felületű. Héja piros, hússzíne fehér. Rügyei sekély elhelyezkedésűek. Levélsodródás vírussal (PLRV) szemben toleráns. Y vírus és komplexeivel szemben rezisztens. Szántóföldön 3 évig lényeges leromlás nélkül szaporítható. Kíméletes betakarítást és manipulációt igényel. Öntözés nélküli termesztés mellett is biztonságosan terem. Gumója tetszetős. Termőképessége 35-40 t/ha. Keményítőtartalma 17-18%.

Rebeka
burgonyafajta

Tenyészideje keléstől érésig 96-98 nap. Intenzív fejlődésű, korai érésű burgonyafajta. Gumója hosszúkás, hengeres, felszíne kiegyenlített. Héja rózsaszín, hálózatos. Hússzíne világossárga, tetszetős. Az Y vírussal és komplexeivel szemben rezisztens. 2-3 évig lényeges leromlás nélkül biztonságosan termesztethető. Konzisztenciája kissé szappanos. Termőképessége 35-38 t/ha.



Litínia
olajretékfajta



Tenyészideje 90-100 nap. Keresztes virágjának virágszíne kék és fehér között változó. A becőtermése 4-6 cm hosszú, a becőben 5-10 mag van. Éretten sem nyílik fel, magja világos barna színű, de lehet téglavörös is. Ezermagtömege 8-11 g. Magja 35-40 % olajat tartalmaz. Nagy termőképességű, magas olajtartalmú, másodvetésre is alkalmas olajretékfajta. Jó a fagyűrő képessége. Másodvetésben, késő ősszel a -5, -7 °C-ot is elviseli. Termőképessége 2-3 t/ha.

Anita
kétvonalas olajipari napraforgó hibrid

Középmagas (150-160 cm) szára elágazásra nem hajlamos. A kaszat színe fekete, sötétszürke csíkokkal. Tenyészideje 120-125 nap. Ezerkasztatómege 52-60 g. Termőképessége 2,5-3,5 t/ha. Száddal szemben rezisztens, a terméscsökkentő tányérbetegségekkel szemben jó szántóföldi toleranciát mutat. Olajtartalma szárazanyagra számítva 49-53 %. Kimagasló a méztermelő képessége.



Kisvárdai
étkezési napraforgófajta



A növény magas növésű. A tányér virágzat éréskor lehajlik. A kaszatok alakja megnyúlt tojásdad, szürke alapon fehér csíkozásúak, ezerkasztatómege 130 g feletti. Potenciális termőképessége 3,0-3,5 t/ha. Elhúzódo virágzása miatt jó „méhlegelő”. Magja harmonikus ízzetű. Pörkölésre különösen ajánlott.

A ZÖLDBABFAJTÁK TERMÉSJELLEMZŐINEK ALAKULÁSA KÜLÖNBÖZŐ TERMESZTÉSI MÓDOKBAN

Györgyi Gyuláné, Henzsel István
DE ATK Nyíregyházi Kutatóintézet

Bevezetés

A termesztett növények válogatásával az ember tulajdonképpen már a növénytermesztés kezdete óta foglalkozott. Annak a növénynek a magját vetette el, amelyik jobb termést adott. A kiválasztott növények utódai örökölték a jó tulajdonságokat, és fajták alakultak ki. A növényfajták befolyásolják az egyes növényfajok biztonságos termesztetőségét. A növénytermesztőnek olyan fajtákat kell választania, melyek a termesztési viszonyai között a legtöbbet teremnek. A fajta megválasztásának fontosabb szempontjai a következők lehetnek: a jó termőképesség, az adott termőhelyen biztonságosan teremjen, a szárazságot tűrje, a szélsőséges időjárást is elviselje, betegségekre ne legyen fogékony, jó minőségű termést adjon, a gépi ápolást, betakarítást, manipulálást elviselje és jól tárolható legyen (Láng, 1966). A fajta előállítása a növénynemesítés során valósul meg, mely egy olyan tudatos emberi tevékenység, ahol a megfogalmazott igényeknek megfelelő tulajdonságú növény születik. A növénynemesítés fontosabb feladatai az átlagtermés növelésén kívül a termés minőségének javítása, a tenésztidő hosszának megváltoztatása, a termésbiztonság javítása, a mechanizálási és kemizálási követelmények kielégítése (Bálint, 1976).

Egy országon belül a klíma- és talajadottságok jelentősen eltérhetnek egymástól. Egyetlen fajta a különböző adottságú termőtájakon nem feltétlenül produkál azonos nagyságú és minőségű termést, ezért Ángyán és Menyhért (1997) olyan tájfajták nemesítésének szükségességét is hangsúlyozza, melyek egy meghatározott termelési körzet agrárökológiai adottságaihoz alkalmazkodnak jól. Véleményük szerint nem csak az a jó fajta, melynek az országos átlagtermése jó, hanem az is, amely csak egy adott körzetben képes kimagasló eredményre, és nem baj, ha ettől jelentősen eltérő adottságú területeken viszont csak átlag alatti a termése. A fajta megválasztását nem csak a termőhely adottsága befolyásolja, hanem a gazdálkodás intenzitása is. Egy intenzív fajta nagy ráfordítást, szabályozott, precíz technológiai feltételeket igényel, melyek biztosításakor igen nagy termést ad, azonban ha igényei nincsenek kielégítve, termése rohamosan csökken. Egy extenzív fajta a ráfordítás-növelésre viszonylag kis termésnöveléssel reagál, de alacsony ráfordítási szinten jobb termést ad, mint egy intenzív fajta.

A fajták tulajdonságai iránti igény a mezőgazdaság fejlődésével a korábbi időszakhoz képest változott és változik ma is. A termőképesség és termés stabilitás mellett az alkalmazkodóképesség növelése egyre fontosabb nemesítési cél. Előtérbe kerültek olyan célok, mint a növények nitrogén- és foszforhasznosító

képességének növelése, melynek eredményeképpen kevesebb műtrágya felhasználása válik szükségessé, és a növénytermesztés környezetkímélő technológiákkal valósulhat meg (Bedő és Marton, 2004).

A DE ATK Nyíregyházi Kutatóintézetében több évtizedes múltra tekint vissza a növénynevelés. A kutatóintézetben a növénynevelés célja a gyengébb termőhelyi adottságokkal rendelkező területeken is biztonságosan termesztendő növényfajták előállítására. A nyíregyházi kutatóintézet 20 növényfaj esetében közel ötven minősített fajtával rendelkezik, melyek alacsony humusztartalmú, savanyú kémhatású, laza homoktalajon is biztonságosan termesztendők. A kutatóintézetben termesztéstechnológiai vizsgálatok is folynak.

A fajta a termesztés sikerességének egyik meghatározó eleme. Pummer és Marselek (2004) már korábban javasolta a rezisztencianemesítést és az ökológiai gazdálkodás körülményeihez jobban igazodó fajták előállítását. E mellett szükséges a már meglévő fajták ökológiai körülmények közötti vizsgálata is. Megállapításaik szerint azonban nem csak a termés mennyisége, hanem a minősége is fontos. A mezőgazdasági termelést, ezen belül a termesztett fajtákat a tapasztalható klímaváltozás is folyamatos alkalmazkodásra kényszeríti.

A következőkben olyan dolgozat kerül bemutatásra, amelyben különböző származású zöldbabfajták termését, és azok beltartalmi értékeinek alakulását vizsgáltuk bio- és konvencionális termesztési körülmények esetén.

Anyag és módszer

A vizsgálatban 2 zöldhüvelű (Buvet és Paulista) és 5 sárgahüvelű (Bodor, Carson, Minidor, Paridor és Sonesta) fajta szerepelt (1. ábra). A 8 m²-es parcellákat 2 ismétlésben, randomizálva helyeztük el bio illetve konvencionális termesztési módokban.



1. ábra. Zöldbab kísérlet

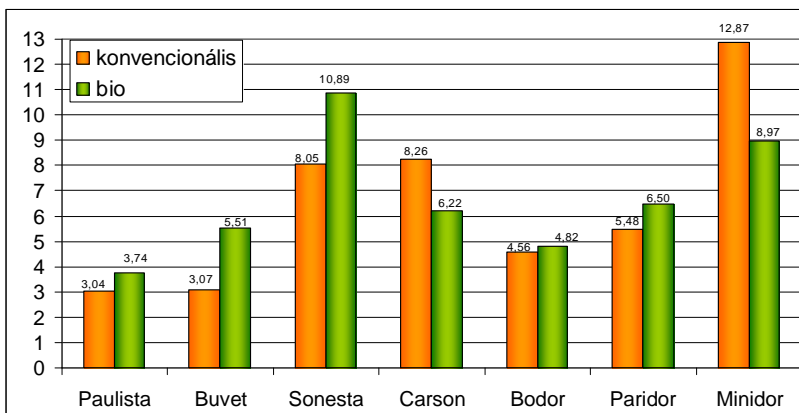
A terméfeldolgozás 20 tő alapján történt, ahol folyamatos zöldszedést végeztünk. Az össztermésen kívül értékeltük a minőségi kategóriák szerinti megoszlását. A termést szabványos, szabványon kívüli, beteg és túlfejlett kategóriákba válogattuk.

Vizsgáltuk a zöldbabfajták beltartalmi értékeit is: egy zöldhüvelyű (Paulista) és 2 sárgahüvelyű fajta (Bodor és Paridor) termése került bemérésre. A termésmintákat zöldérett állapotban szedtük, ahol a vizsgálat kiterjedt 10 ásványi elemre (kálcium, réz, vas, kálium, magnézium, mangán, nátrium, foszfor, kén és cink) és vitaminokra (B1-, B2-, B9-, és C-vitaminra).

Eredmények

Szabványon kívüli termésmennyiségben nincs jelentős eltérés a bio- és konvencionális termesztési mód között. Bio termesztésben 23-80%-kal nagyobb az elért hüvelytermés a Paulista, Buvet és Sonesta fajtáknál.

A Bodor fajta termésmennyisége közel azonos volt mindkét termesztési módban. A konvencionális területen a Minidor termett a legtöbbet (~13 t/ha), melyet a Sonesta és Carson (~8 t/ha) követett. A legkisebb termést a Paulista és a Buvet adta (~3 t/ha). Bio területen legtöbbet a Sonesta (~11 t/ha), majd a Minidor (~9 t/ha), míg legkevesebbet a Paulista és a Bodor termett (2. ábra). A Carson és a Minidor fajták bio termesztésben kevesebbet teremtek, de itt beteg termést nem találtunk, szemben a konvencionális termesztésben, ahol a termés 27-43 % a beteg volt.



2. ábra. Termésmennyiség (t/ha)

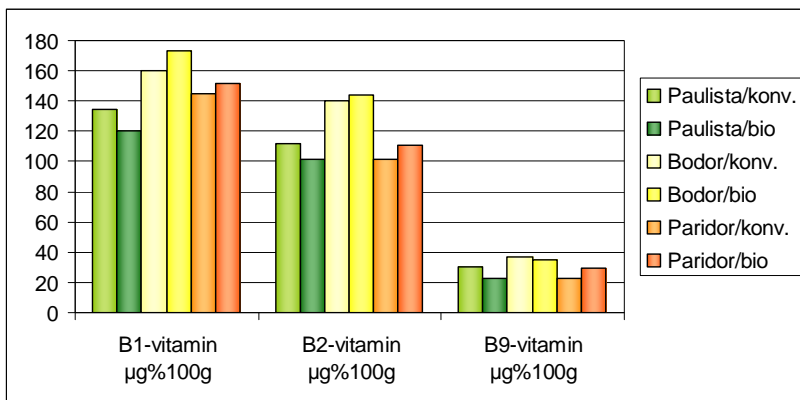
Konvencionális termesztésben beteg hüvelyeket legnagyobb arányban a Minidor és a Paulista nevelt. Kevésbé betegedtek meg a Sonesta, Bodor és Paridor fajták. A szabványos és túlfejlett hüvelyek legnagyobb arányban a Paridor, Bodor

és Sonesta fajtáknál voltak. Bio területen legnagyobb arányban beteg hüvelyt a Buvet tartalmazott. Beteg hüvely nem fordult elő a Carson, Paridor és Minidor fajtáknál. A szabványos és túlfejtett hüvelyek legnagyobb arányban a Paridor, Carson és Paulista fajtáknál voltak.

A termésminőség-vizsgálat megállapításai

Az összes fajtát együtt vizsgálva megállapítható, hogy bio területen szignifikánsan nagyobb volt a termésék K-, Mg-, és P-tartalma, konvencionális területen pedig a Fe-, Mn- és Na-tartalom. Bio termesztési módban a fajtákban több az ásványi elem-tartalom, mint konvencionálisban.

A termesztésmódtól függetlenül a zöldhüvelyű Paulista tartalmazza a legtöbb ásványi anyagot. A B-vitamin tartalma mindkét termesztési módban a Bodor fajtának a legnagyobb. Bio területen a sárgahüvelyű Paridor fajtának magasabbak a B-vitaminok értékei, míg konvencionális területen a zöldhüvelyű Paulista fajtának nagyobb a B₂- és B₉-vitamin tartalma (3. ábra). A C-vitamin esetében nem volt különbség a termesztésmódok között. A fajtákat összehasonlítva a sárgahüvelyű Paridor C-vitamin-tartalma volt a legnagyobb, függetlenül a termesztésmódtól.



3. ábra. Zöldbabfajták B-vitamin tartalma eltérő termesztési módokban

A fajták között nem szerepelt olyan, amelyik a legnagyobb értékeket mutatta volna az ásványi anyagokban és a vitamintartalomban egyaránt. Inkább az volt megfigyelhető, hogy egy fajta vagy ásványianyagból tartalmazott többet, vagy vitaminból. A Paulistának nagyon magas az ásványianyag tartalma, de vitamin tartalma bio területen a fajták között a legkevesebb.

Következtetés

Az eredmények igazolják, hogy szükség van a fajták természetességének vizsgálatára, hiszen a fajták a különböző termesztési körülményekre eltérően reagálnak. A fajta megválasztása olyan szakértelmet igénylő feladat, amely egyaránt hatással van a termés mennyiségére és a minőségére. A biotermesztés gazdaságosságának egyik feltétele a megfelelő fajta kiválasztása.

Felhasznált irodalom

Andrea Györgyiné Kovács (2011): Preliminary results on a comparative trial of French bean under organic and conventional cultivation. Agrisafe Final Conference Budapest, 2011. mácius 21-23. In: Climate change: Challenges and opportunities in agriculture. ISBN: 978-963-8351-37-1; Editor: Veisz O. Published by: Agricultural Research Institute of the Hungarian Academy of Sciences. 398-401p.

Ángyán J., Menyhért Z. (1997): Alkalmazkodó növénytermesztés, ésszerű környezetgazdálkodás. Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó, Budapest. 414 p.

Bálint A. (1976): A növénynevelés alapjai. Mezőgazdasági kiadó, Budapest. 239 p.

Bedő Z. – Marton L. Cs. (2004): Növénynevelési módszerek. In: A vetőmag születése. Szerk.: Bedő Z. Agroinform Kiadó, Budapest. 71-100. pp.

Gyné Györgyi, Z. Dinya (2010): Analytical studies of French bean varieties produced by organic and conventional farming. 3rd IFSDAA Seminar; Szeged, 2010. 06.01-03. 110. p.

Láng G. (1966): A növénytermesztés kézikönyve 1. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest. 591 p.

Pummer L.-Marselek S. (2004): Az ökológiai gazdálkodás lehetőségeinek elemzése

CSILLAGFÜRT AGROTECHNIKAI KUTATÁSOK A DE ATK NYÍREGYHÁZI KUTATÓINTÉZETÉBEN

Tóth Gabriella
DE ATK Nyíregyházi Kutatóintézet

Bevezetés

Intézetünk az agrotechnikai kutatások terén jelentős múlttal rendelkezik. Az intézeti faj- repertoárban szereplő fajok közül szinte minden fajra vonatkozóan folytak- illetve folynak agrotechnikai kísérletek. Legnagyobb múltja a burgonya, a csillagfürt, a rozs, a szőszösbükköny, napraforgó és a lucerna növényekkel folytatott agrotechnikai kísérleteknek van. Intézetünk 1980-ig részt vett az országos műtrágyázási tartamkísérletben, ugyanakkor vizsgálatok folytak a homoki növények mikroelemtrágyázásával, a homoktalajok védelmével, javításával kapcsolatosan is. Célkitűzés volt a „kémiai talajjavítás, trágyázás és talajművelés összefüggéseinek vizsgálata” valamint „a homoktalajok komplex hasznosítását segítő agrotechnikai elemek kidolgozása a Westsik-féle vetésforgó tartamkísérletek alapján.”(Iszályné, 2002). Jelenleg is, a nemesítés mellett számos agrotechnikai, illetve talajművelési kísérlet folyik.

Az édes csillagfürt jelentős pillangós virágú abraktakarmány növény, mely kiemelkedően magas fehérjetartalma, valamint jó emészthetősége révén a takarmánykeverékek értékes összetevője lehet. Csillagfürtre vonatkozóan a legjelentősebb kutatási témák, agrotechnikai kísérletek Gyulatanyához kötődnek (Németh és Borbély, 1948-1976). Németh és Borbély vernalizációs-, vetésidő-, kevertvetés-, tenyészterület-, vetésmélység-, vetésforgó-, tápanyagutánpótlási-, gyomirtási, lombperzseléses és betakarítási kísérleteket végeztek.

Több éves kutatási eredmény alapján a csillagfürt termesztésének sarkalatos pontjai: a megfelelő termőterület kiválasztása, a megfelelő minőségű vetőágy elkészítése, és a vetés ajánlott paramétereinek betartása. Erre vonatkozóan számos publikáció jelent meg.

A vetésidő- és tenyészterület érzékenységi vizsgálatának folytatásaként 2003-2004-2005 években a termékenyülés változásainak meghatározása érdekében 3 vetésidő és 3 tenyészterület alkalmazásával állítottunk be kísérletet. Célkitűzésünk az egyedenkénti virág-, hüvely- és magszámban bekövetkező változások meghatározása (alapkutatás) volt, később 2014-2015-ben ugyanezen paraméterekkel, parcellavetőgéppel vetve állítottunk be a kísérletet. A célkitűzés a termésmennyiségben bekövetkező változások számszerűsítése. A csillagfürt termékenyülés fokozásának másik lehetséges módja lehet a lombtrágyák alkalmazása, melynek vizsgálatára lombtrágyázási kísérletet állítottunk be.

Anyag és módszer

A fehérvirágú csillagfürt (*Lupinus albus* L. cv. Nelly) termésmennyiségének növelése céljából lombtrágyázási kísérletet állítottunk be 2009-2012. években (1. ábra). A 2009. és 2010. év sajnos nem kedvezett a kísérletnek. 2009-ben elpusztult az állomány nagy része gombafertőzés miatt, 2010-ben pedig a kísérlet jelentős jégkárt szenvedett. 2010-ben mindössze 150 db növényt tudunk beszedni a különböző kezelésekből összesen, egy-egy kezelésből 1-46 db-ot. Ez az egyedszám nem tette lehetővé a statisztikai értékelést. Statisztikai értékelésre a fentiek értelmében mindössze 2011-ben és 2012-ben volt lehetőség.

2011. évi lombtrágyázási kísérlet beállításának adatai

Vetési idő: 2011. 04. 06.

Parcellaméret: 5,1 m², 4 soros parcellákban

A kezelések (1. táblázat) időpontjai:

- a főtengely virágzásának kezdete: 2011. 05. 24
- az 1. rendű oldalhajtás virágzásának közepe: 2011. 06. 15.

1. táblázat. A 2011. évi lombtrágyázási kísérlet kezelése

Kezelések	az oldat %-ában	
1. vizes kontroll	-	
2. null kontroll	-	
3. Ferticare 14-11-25	0,51	%
4. Folicare 17-9-33 B	0,51	%
5. Wuxal kombi bór	0,76	%
6. Wuxal super	0,42	%
7. Folisol W	0,42	%
8. Fitohorm komplex-plusz	0,25	%

A 2012. évi lombtrágyázási kísérlet beállításának adatai

Vetési idő: 2012. 05. 03.

Parcellaméret: 22,44 m², 4 soros parcellákban

A kezelés (2. táblázat) időpontja: a főtengely virágzásának vége és az 1. rendű oldalhajtás bimbózás vége: 2012. 06. 22

2. táblázat. A 2012. évi lombtrágyázási kísérlet kezelése

Kezelések	Adag
1. Vizes kontroll	300 l/ha
2. Null kontroll	-
3. Polybor 140	3 l/ha
4. Polybor 140	5 l/ha
5. Plantafol 20-20-20	900 g/ha
6. Null kontroll	-



1. ábra. Fehérvirágú csillagfürt kísérlet

Adatfelvételezéskor, betakarítás után kezelésenként, növényegyenként meghatároztuk a fejlett és fejletlen hüvelyszámot és magszámot külön a főtengyelen és oldalhajtásokon. Az adatok statisztikai értékelése szórásszámítással történt.

Eredmények és következtetés

A 2011. évi lombtrágyázási kísérlet növényenkénti magszám-adatainak kiértékelési eredményeit az 3. táblázatban mutatjuk be, mely a kezelésekben képződött magvak számát és a főbb statisztikai paramétereket szemlélteti.

**3. táblázat. A növényenkénti magszám főbb statisztikai paraméterei
(Nyíregyháza, 2011)**

Kezelések	LT 1	LT 2	LT 3	LT 4	LT 5	LT 6	LT 7	LT 8
átlag	23,72	26,86	48,8	32,8	42,36	36,74	30,53	43,61
szórás (S)	15,92	13,63	24,39	21,7	19,94	21,5	17,2	22,42
CV %	67,11	50,74	49,98	66	47,06	58,52	56,34	51,42
W., var szélesség	64	68	129	155	92	92	84	103
min.	0	0	0	0	0	0	0	4
max.	64	68	129	155	92	92	84	107
n	118	110	79	125	89	104	103	77

A vizes (LT1) és nullkontroll (LT2) magszám értékei között lényeges különbség nincs. A nullkontrollhoz képest a lombtrágyás kezelések 13-81 %-al

nagyobb egyedenkénti magszámot eredményeztek. Átlagértékek tekintetében legkedvezőbbnek a Ferticare 14-11-25 (LT3), a Fitohorm komplex-plusz (LT8), és az Wuxal kombi bór (LT5) kezelés mutatkozik (40 mag/növény feletti értékkel), e kezelések variabilitása (CV%) 47-51% közötti, köztük számottevő különbség nincs. Az adott évben a Ferticare 14-11-25 (LT3) kezelés hatására 81%-al nőtt a magtermés, a Wuxal kombi bór (LT5) és a Fitohorm komplex-plusz (LT8) 57, illetve 62 %-al fokozta az egyedenkénti magszámot.

A 2012. évi lombtrágyázási kísérlet eredményeit az 4. táblázatban mutatjuk be. A vizes (LT1) és nullkontrollok (LT2 és LT6) magszám értékei lényegesen eltérnek, vizes kontrol esetén 45-50 %-al kevesebb egyedenkénti magszám értékeket regisztráltunk, mint a nullkontroll- parcellákban. Átlagértékek tekintetében legkedvezőbbnek a nullkontroll (LT6), a Plantafol 20-20-20 (LT5), és a 3 l/ha-os dózissal kijutatott Plolybor 140 (LT3) kezelés mutatkozik (16 mag/növény feletti értékkel). E kezelések variabilitása (CV%) 44-67% közötti, a többi kezeléshez képest egyedenkénti magszám tekintetében kiegyenlítettebbek, variabilitásuk kisebb. A 2012. évi adatok alapján megállapítható, hogy a nullkontrollhoz képest egyik lombtrágyás kezelés sem eredményezett magszám-növekedést, sőt a Polybor magasabb, 5 l/ha-os dózisa (LT4) kedvezőtlenül befolyásolta a növényenkénti magszámot.

4. táblázat. A növényenkénti magszám főbb statisztikai paraméterei (Nyíregyháza, 2012)

Kezelések	LT 1	LT 2	LT 3	LT 4	LT 5	LT 6
átlag	7,44	14,98	16,05	9,78	16,27	16,28
szórás (S)	6,58	10,85	7,17	8,99	10,96	8,54
CV%	88,46	72,42	44,69	92	67,35	52,43
W., var szélesség	22	41	39	42	50	44
min.	0	0	0	0	0	0
max.	22	41	39	42	50	44
n	80	93	100	100	85	100

Ezek az eredmények nem tekinthetők véglegesnek, további vizsgálatokra van szükség, különböző, korábbi időpontokban, és többféle lombtrágya bevonásával végzett kísérletben.

Felhasznált irodalom

Iszállyné Tóth, J. (szerk) (2002): Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrum Kutató Központ Nyíregyháza, 1927-2002. 75. évi Jubileumi kiadvány. 222 .o.

Németh, Gy. - Borbély, F. (1948-1976): A gyulatanayi Csillagfürt Nemesítő Osztály évi jelentései (1948-1976)

A WESTSIK-FÉLE VETÉSFORGÓ TARTAMKÍSÉRLETBEN ALKALMAZOTT TRÁGYÁZÁSI MÓDOK HATÁSA A TALAJ FOSZFORTÁPANYAG-ELLÁTOTTSÁGÁRA

Henzsel István, Hadházy Ágnes
DE ATK Nyíregyházi Kutatóintézet

Bevezetés

A foszfor a termésképzésben nélkülözhetetlen tápelem. Előnyösen befolyásolja a növények korai érését, gyökérképződését, szárszilárdságát, a termés minőségét. Foszforhiány esetén vontatott, lassú a növekedés és fejlődés. A növények szára vékony, a levelek kékes zöld, esetleg vörös árnyalatúak lesznek. Kedvezőtlenül hat a virágképző szervek kialakulására (Buzás, 1983).

A talajok összes foszfor-tartalma 0,02 és 0,10 % közötti. A foszfor a talajban szerves és szervetlen kötésben egyaránt előfordul. A különböző foszforvegyületek oldhatósága nagyon eltérő. Az összes foszfor-tartalomnak csak kis része van könnyen oldható formában a talajban. A növények tápanyagfelvétele akkor zavartalan, ha a számukra hozzáférhető foszfor mennyisége folyamatosan pótlódik (Stefanovits, 1992, Loch és Nosticzius, 1992).

A dolgozatban bemutatjuk, hogy különböző trágyázási módú vetésforgókban hogyan változik a talaj AL-oldható foszfortartalma és a kezelések hatására miként alakul a talaj foszfor-ellátottsága.

Anyag és módszer

A kísérletet 1929-ben állította be Westsik Vilmos (1. ábra). A kísérlet 15 vetésforgó segítségével mutatja be a tápanyag-utánpótlás különböző lehetőségeit. A vetésforgók közül 14 hároméves, és egy négyéves (1. táblázat). Az I. vetésforgó kontroll, melyben sem szerves, sem műtrágyázás nem történik. Az első szakaszban pihentetve van a talaj, ekkor kultúrnövényt nem vetünk. A II. vetésforgóban fővetésű zöldtrágyázás történik. A III. vetésforgó első szakaszában csillagfürt található magtermesztés céljából. A IV., V., VI. és VII. vetésforgókban szalmatrágyázás történik. A IV. vetésforgót nyersszalmával (3,5 t/ha) trágyázzuk, az V. vetésforgóban nitrogén műtrágyával erjesztett szalmatrágya (11,3 t/ha), a VI. és VII. vetésforgókban műtrágya nélkül, vízzel erjesztett szalmatrágya (26,1 t/ha) kerül kijuttatásra. A VIII. vetésforgóban a csillagfürt a vetésforgóciklus alatt kétszer is megtalálható: fővetésben magtermesztés céljából, és másodvetésben zöldtrágyának. A IX. vetésforgóban a csillagfürtöt zöldtakarmánynak vetjük. A X. és XI. vetésforgókban istállótrágyázást alkalmazunk (26,1 t/ha). A XII. vetésforgóban őszi vetésű takarmánytermesztés folyik. A takarmánynövény betakarítását követően csillagfürtöt vetünk zöldtrágyának. Ez későbbi vetésű, mint a fővetésű zöldtrágyázás esetén, de korábbi, mint a másodvetésű zöldtrágyás

vetésforgókban. A XIII., XIV. és XV. vetésforgókban másodvetésű zöldtrágyázás történik. A XIV. vetésforgóban ősszel kerül leszántásra a zöldtrágyanövény, míg a XIII. vetésforgóban tavasszal.



1. ábra. A Westsik-féle kísérlet

1. táblázat. A Westsik-féle kísérlet vetésforgó szakaszai

Vetésforgó	1. szakasz	2. szakasz	3. szakasz	4. szakasz
I	Parlag	Rozs	Burgonya	
II	Csillagfürt zöldtr.	Rozs	Burgonya	
III	Csillagfürt	Rozs	Burgonya	
IV	Rozs	Burgonya	Rozs	
V	Rozs	Burgonya	Rozs	
VI	Rozs	Burgonya	Rozs	
VII	Rozs	Burgonya	Rozs	
VIII	Csillagfürt	Rozs+csillf. zöldtr.	Burgonya	Rozs
IX	Csillagfürt zöldtak.	Rozs	Burgonya	
X	Zabos bükköny	Rozs	Burgonya	
XI	Zabos bükköny	Rozs	Burgonya	
XII	Rozs ztak.+csf.zöldtr.	Rozs	Burgonya	
XIII	Rozs+csillf.zöldtr.	Burgonya	Rozs	
XIV	Rozs+csillf.zöldtr.	Burgonya	Rozs	
XV	Rozs+csillf.zöldtr.	Burgonya	Rozs	

Tizenegy vetésforgó műtrágyázásban részesül, négyben viszont egyik szakaszban sem juttatunk ki semmilyen műtrágyát (2. táblázat). A műtrágya nélküli vetésforgók a következők: az I. parlagoltatásos, a VII. szalmatrágyás, a X. istállótrágyás, és a XV. másodvetésű zöldtrágyás vetésforgók. A műtrágyázott

vetésforgók a 3, illetve 4 (VIII.) év alatt összesen, egységesen 94 kg/ha/3 év P₂O₅ és 84 kg/ha/3év K₂O hatóanyag műtrágyát kapnak. A nitrogén műtrágya dózisokban különbségek vannak. Kevesebbet kapnak a II., III., XI. és XII. vetésforgó kísérletek, ezek 43 kg/ha/3 év hatóanyag N-t kapnak. Több nitrogént juttatunk ki a VIII., IX., XIII. és XIV. vetésforgókban: 86 kg/ha/3, ill. 4 év. A vetésforgók közül a legnagyobb mennyiségű nitrogént kapják a szalmatrágyás vetésforgók (IV., V. és VI.), melyek 108 kg/ha/3 év hatóanyag N műtrágyázásban részesülnek.

A kísérleti terület talaja alacsony humusztartalmú, laza homoktalaj. A talaj mechanikai összetételét tekintve durvahomok (0,25-1,0 mm) 1,1%, közepes homok (0,05-0,25 mm) 91,0%, finomhomok (0,02-0,05 mm) 2,6%, iszap (0,01-0,02 mm) 2,5%, az agyagfrakció (0,002 mm-nél kisebb) 2,8%. A talaj vizes oldatban mért pH értéke 4,9-6,1, a kálium-kloridban mért pH 3,8-5,2. A talaj humusztartalma 0,5-1,0%.

2. táblázat. A Westsik-féle vetésforgó kísérlet műtrágya adagjai (kg/ha hatóanyag)

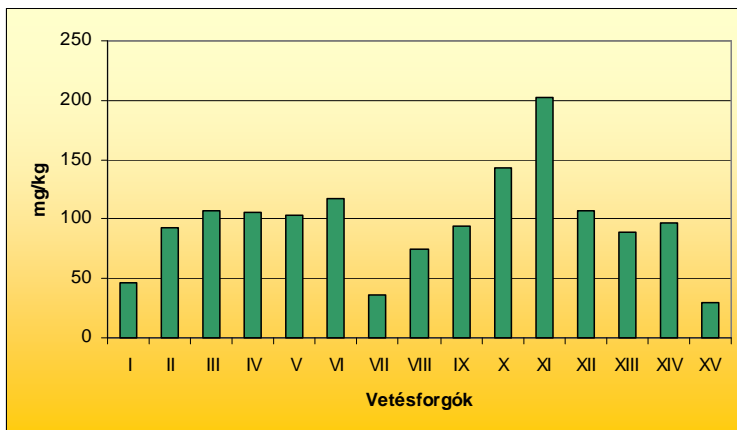
Vetésforgó	1. szakasz			2. szakasz			3. szakasz			4. szakasz		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
I	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
II	0	63	56	0	31	28	43	0	0			
III	0	63	56	0	31	28	43	0	0			
IV	65	47	56	43	47	28	0	0	0			
V	65	47	56	43	47	28	0	0	0			
VI	65	47	56	43	47	28	0	0	0			
VII	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
VIII	0	32	28	43	31	28	0	31	28	43	0	0
IX	0	63	56	43	31	28	43	0	0			
X	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
XI	0	63	56	0	31	28	43	0	0			
XII	0	63	56	0	31	28	43	0	0			
XIII	43	32	28	17	31	28	26	31	28			
XIV	43	32	28	17	31	28	26	31	28			
XV	0	0	0	0	0	0	0	0	0			

A vizsgálathoz 2011-ben, három ismétlésben szedtünk átlag talajmintát. Egy átlagmintát kilenc helyről szedett rész minta összekeverésével készítettünk. A mintavétel mélysége 25 cm. Az ammónium-laktát-ecetsav oldható P₂O₅ meghatározása a MSZ 20135:1999 vizsgálati módszer szerint történt. Az adatok értékelése egytényezős varianciaanalízissel történt. A foszfor-ellátottság

megítéléséhez a Debreczeni (1979) által megadott határértékeket használtuk: 1% alatti mésztartalmú homoktalaj esetében a foszfor-ellátottság 30 mg/kg P₂O₅ alatt igen gyenge, 31-60 mg/kg közötti P₂O₅ értéknél gyenge, 61-100 mg/kg közötti P₂O₅ érték esetében közepes, 101-200 mg/kg közötti P₂O₅ érték esetében jó és 201-400 mg/kg közötti P₂O₅ értéknél igen jó.

Eredmények

A legkisebb foszfortartalmak a XV. műtrágya nélküli másodvetésű zöldtrágyás, a VII. műtrágya nélküli szalmatrágyás és az I. trágyázás nélküli vetésforgókban voltak (29-46 mg/kg). A foszfortartalom 75 és 100 mg/kg közötti volt a VIII. fő- és másodvetésű csillagfürtös, a II. fővetésű zöldtrágyás, a IX. csillagfürt zöldtakarmány-termesztéses, valamint a XIII. és XIV. másodvetésű zöldtrágyás vetésforgókban. 100 és 120 mg/kg közötti értéket találtunk a IV., V. és VI. szalmatrágyás, a III. csillagfürt magtermesztéses és a XII. őszi vetésű takarmány-termesztéses vetésforgókban (2. ábra). A második legnagyobb foszfortartalom a X. műtrágya nélküli istállótrágyás (143 mg/kg), és a legnagyobb a XI. foszforműtrágyázásban is részesülő istállótrágyás vetésforgókban volt (202 mg/kg).



2. ábra. Foszfortartalom P₂O₅-ban kifejezve, mg/kg (Nyíregyháza, 2011)

Foszfor műtrágya nélkül, zöldtrágyázással és szalmatrágyázással kisebb a foszfortartalom, mint ahol a hároméves vetésforgóciklus alatt egy évben pihentetjük a talajt. A különbség 11 illetve 17 mg/kg volt. E különbségek statisztikailag nem igazolhatóak, azonban megemlítjük, mert tendenciájában jelzik, hogy azokon a területeken, ahol minden évben rendszeresen takarítunk be termést, még zöld- és szalmatrágyázás mellett is jobban csökken a könnyen oldható foszfortartalom, mint ahol időközönként pihentetve van a talaj.

A szalma- és zöldtrágyázást összehasonlítva, valamelyest nagyobb a könnyen oldható foszfortartalom szalmatrágyázás mellett, mint a zöldtrágyázás esetében. A különbség foszforműtrágyázás nélkül 6 mg/kg, foszforműtrágyázás mellett a vetésforgók átlagában 14 mg/kg volt. E különbségek azonban nem szignifikánsak. A csillagfürt zöldtrágyanövény mélyre hatoló gyökérzetével felveszi a foszfort az alsóbb talajrétegekből is, mely a szár- és gyökérmaradványainak mineralizációját követően a szántott talajrétegbe kerül. A csillagfürt nyolc évtized után némileg ugyan kisebb, de közel hasonló könnyen oldható foszfortartalmat tud biztosítani a művelt talajrétegben, mint a 26 t/ha adagú szalmatrágyás kezelése.

A műtrágyázásban részesülő és a műtrágya nélküli kezeléseket vizsgálva a szalma- és zöldtrágyás vetésforgók esetében a 94 kg/ha/3 év foszforműtrágya-hatóanyag mennyiség 66 mg/kg-mal nagyobb foszfortartalmat eredményez a műtrágya nélküli kezelésekhöz viszonyítva.

A szerves trágyázási módokat összehasonlítva istállótrágyázással nagyobb könnyen oldható foszfortartalmat értünk el a talajban, mint szalma- vagy zöldtrágyázással. A háromévente rendszeresen kijuttatott 26 t/ha adagú istállótrágya hatására foszforműtrágyázás nélkül is nagyobb a talaj foszfortartalma, mint ahol 94 kg/ha/3 év hatóanyagú foszforműtrágya kerül kijuttatásra.

A vetésforgók foszfor-ellátottsága a 3. táblázatban látható. A foszfor-ellátottság a műtrágya nélküli XV. másodvetésű zöldtrágyás vetésforgóban igen gyenge, a műtrágya nélküli VII. szalmatrágyás és az I. trágyázás nélküli vetésforgókban gyenge volt. A XV. és a VII. vetésforgókban vetésforgó ciklusonként nagyobb mennyiségű termést érünk el, mint az I. vetésforgóban.

3. táblázat. A vetésforgók foszfor-ellátottsága

Vetésforgó	Foszfor-ellátottság
XV	igen gyenge
VII	gyenge
I	gyenge
VIII	közepes
XIII	közepes
II	közepes
IX	közepes
XIV	közepes
V	jó
IV	jó
III	jó
XII	jó
VI	jó
X	jó
XI	igen jó

A több terméssel több foszfort szállítunk el a területről, így nagyobb mértékben csökken a talajban a foszfortartalom, mint az I. vetésforgóban. A VII. vetésforgóban a szalmatrágyával foszfort is viszünk a talajba, mely a nagyobb foszfor kivonás mellett is biztosít olyan ellátottságot, mint az I. vetésforgó esetében. A XV. vetésforgóban azonban a zöldtrágyának vetett másodvetésű csillagfürt már nem képes annyi foszfort juttatni a szántott talajrétegbe, mint a 26 t/ha szalmatrágya, melynek eredménye, hogy gyengébb a talaj foszfor-ellátottsága, mint a VII. vetésforgóban. Közepes volt a foszfor-ellátottság a műtrágyázásban is részesülő VIII., XIII., XIV. másodvetésű zöldtrágyás, a II. fővetésű zöldtrágyás és a IX. csillagfürt zöldtakarmány-termesztéses vetésforgókban. Jó volt a foszfor-ellátottság a III. csillagfürt magtermesztéses, a XII. őszi vetésű takarmánytermesztéses, a IV., V. és VI. szalmatrágyás és a X. műtrágya nélküli istállótrágyás vetésforgókban. Igen jó foszfor-ellátottságot találtunk a foszforműtrágyázásban is részesülő XI. istállótrágyás vetésforgóban. A 94 kg/ha hatóanyagú foszforműtrágya szervestrágyázással kombinálva közepes vagy annál jobb foszfor-ellátottságot biztosított. A műtrágyás kombinációknál is megfigyelhető, hogy a szalmatrágyázás jobb foszfor-ellátottságot eredményezett, mint a zöldtrágyázás. Műtrágya nélkül a 26 t/ha adagú istállótrágyázás mellett hasonló volt a foszfor-ellátottság, mint a 94 kg/ha hatóanyagú foszforműtrágyával kombinált szalma- vagy zöldtrágyázás esetében.

Következtetések

Szalma- és zöldtrágyázás esetében közepes vagy jobb foszfor-ellátottságot foszforműtrágyázással kombinálva lehet elérni. Hosszútávon a szalmatrágyázás jobb foszfor-ellátottságot eredményez, mint a zöldtrágyázás. Rendszeresen alkalmazott 26 t/ha adagú istállótrágyázással műtrágya nélkül is elérhető a jó foszfor-ellátottság. A legjobb foszfor-ellátottságot az istállótrágyázás foszforműtrágyázással kombinálva eredményezi. Egy kicsi humusztartalmú, laza homoktalajon háromévente kijuttatott 26 t/ha adagú istállótrágya és 94 kg/ha hatóanyagú foszforműtrágya igen jó foszfor-ellátottságot biztosít.

Felhasznált irodalom

Buzás I. (1983): A növénytaplálás zsebkönyve. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest. 232 p.

Debreczeni B. (1979): Kis agrokémiai útmutató. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest. 357 p.

Loch J., Nosticzius Á. (1992): Agrokémiai és növényvédelmi kémia. Mezőgazda Kiadó, Budapest. 399 p.

Stefanovits P. (1992): Talajtan. Mezőgazda Kiadó, Budapest. 379 p.

A TÁPANYAG-UTÁNPÓTLÁSI MÓDOK HATÁSA A BURGONYANÖVÉNY ÁLTAL MEGKÖTÖTT SZERVES SZÉN MENNYISÉGÉRE

Hadházy Ágnes, Henzsel István
DE ATK Nyíregyházi Kutatóintézet

Bevezetés

A mezőgazdasági tevékenység is hozzájárul az üvegházhatást okozó gázok, mint például a CO₂, kibocsátásához (Reich és Schlesinger, 1992., Gyuricza et. al. 2002). Molnár (2011) hangsúlyozza, hogy olyan termőhelyi adottságokhoz igazodó természetstechnológiát alkalmazunk és olyan növényfajokat termesszünk, amelyek a káros üvegházhatású gázok kibocsátását is mérséklik. Angers et al (1999) 10 éves kísérleti eredménye szerint kedvezően hatott a talaj szervesszéntartalmára, ha élő növényt iktattak a vetésforgóba. Gregorich et al (1996), Liang és Meckenzie, (1992) kísérleti eredményei alapján a műtrágyázás növeli a talaj szerves-szén mennyiségét a műtrágyázatlan kezeléshez képest. Van den Bygaart et al. (2003) mérése szerint a szervestrágyázás 21-28%-al növelte a talaj széntartalmát. Kátai (2000) és Kátai és Helmeczi (1995) vizsgálatai szerint csökkenteni lehet a talajból felszabaduló szén-dioxid mennyiségét, ha a műtrágyázást meszezéssel vagy öntözéssel egészítik ki.

A dolgozatban vizsgáljuk, hogy eltérő tápanyag-utánpótlási módok hogyan hatnak a burgonyanövény szerves szén megkötésére.

Anyag és módszer

A vizsgálatokat a 86 éve beállított Westsik-féle vetésforgó tartamkísérletben végeztük, mely a DE ATK Nyíregyházi Kutatóintézet területén található (1. ábra). A kísérlet 15 vetésforgót tartalmaz, melyek a tápanyag-utánpótlás lehetőségeit mutatják be. A vizsgálatokhoz a következő vetésforgókat választottuk ki. Az I. vetésforgót, mely sem szerves sem műtrágyázásban nem részesül, itt háromévente pihentetve van a talaj. A VI. és VII. vetésforgókban 26 t/ha vízzel erjesztett szalmatrágyát juttatunk ki háromévente. A VI. vetésforgó NPK műtrágyázásban is részesül, a VII. műtrágya nélküli. A X. és XI. vetésforgók istállótrágyás vetésforgók. Az istállótrágya adagja 26 t/ha, mely háromévente kerül kijuttatásra. Az istállótrágyás vetésforgók közül a XI. NPK műtrágyát is kap. A XIII. és XV. vetésforgókban másodvetésű csillagfürt zöldtrágyázás történik. A XIII. vetésforgóban NPK műtrágyázást is alkalmazunk, a XV. vetésforgóban nem. A műtrágyázott vetésforgók 3 év alatt összesen 94 kg/ha P₂O₅ és 84 kg/ha K₂O hatóanyag műtrágyát kapnak. A nitrogén műtrágya adagok különbözőek: a XI vetésforgó 43 kg/ha, a XIII vetésforgó 86 kg/ha és a VI vetésforgó 108 kg/ha

hatóanyag N-t kap. A kísérlet talajának humusztartalma 1,0 % alatti, a kémhatása savanyú, $pH_{(KCl)}$ értéke 3,8-5,2 közötti, fizikai félesége homoktalaj.



1. ábra. Burgonya a vetésforgó kísérletben

A széntartalom meghatározásához öt ismétlésben szedtünk a betakarítást megelőzően növénymintát (földfeletti összes növényi részek- és gumótermésmintákat). A szerves széntartalom meghatározása az ISO 10694:1995 vizsgálati módszer szerint történt. A statisztikai értékeléshez egytényezős varianciaanalízist alkalmaztunk.

Eredmények

Az I trágyázás nélküli vetésforgóban 1 082 kg szerves szenet köt meg a burgonya a gumótermésben (1. táblázat). A gumótermésben asszimilált szén ehhez hasonló a műtrágya nélküli VII szalmatrágyás (1 163 kg/ha) és a műtrágya nélküli XV másodvetésű zöldtrágyás vetésforgókban is (1 227 kg/ha). Valamelyest több szenet köt meg a burgonya a gumóterméssel a XIII műtrágyázásban is részesülő másodvetésű csillagfűrt zöldtrágyás vetésforgóban (1 492 kg/ha), de a különbség statisztikailag nem bizonyítható. E vetésforgóktól nagyobb a gumóban megkötött szerves szén mennyisége a műtrágyázásban részesülő VI szalmatrágyás (2 127 kg/ha) és a műtrágyázás nélküli X istállótrágyás vetésforgóban (2 232 kg/ha). A vizsgált vetésforgókat összehasonlítva a gumóterméssel megkötött legnagyobb mennyiségű szerves szén a műtrágyázásban is részesülő XI istállótrágyás vetésforgóban található (2 852 kg/ha).

1. táblázat. A gumótermés által megkötött szerves szén mennyisége, kg/ha (Tukey-teszt)

A vetésforgók jele	Csoport		
	1	2	3
I	1 082		
VII	1 163		
XV	1 227		
XIII	1 492		
VI		2 127	
X		2 232	
XI			2 852

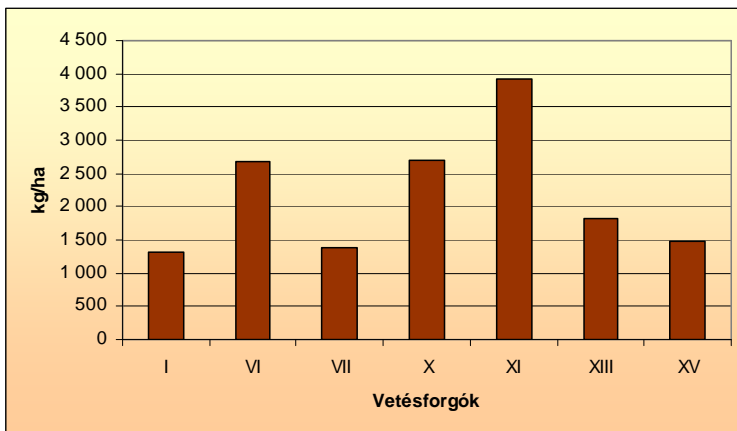
A burgonyaszárában és leveleiben asszimilált szerves szén mennyisége 233 kg/ha és 1 062 kg/ha között változik (2. táblázat). Kisebb mennyiség található a műtrágya nélküli I, VII, XV (233-239 kg/ha) és a műtrágyás XIII vetésforgóban (336 kg/ha). A műtrágya nélküli X istállótrágyás vetésforgóban termesztett burgonya száraiban és leveleiben kétszer annyi szenet asszimilál (479 kg/ha), mint a többi műtrágya nélküli vetésforgóban (I, VII, XV). A műtrágyázásban is részesülő VI szalmatrágyás vetésforgóban 545 kg/ha szenet kötnek meg a növényi részek. A vetésforgókat összehasonlítva igazolhatóan csak az istállótrágya mellett műtrágyát is kapó XI vetésforgóban köt meg több szenet a burgonya a földfeletti növényi részei által (1 062 kg/ha).

2. táblázat. A burgonyaszár és levelek által megkötött szerves szén mennyisége, kg/ha (Tukey-teszt)

A vetésforgók jele	Csoport	
	1	2
I	233	
VII	233	
XV	239	
XIII	336	
X	479	
VI	545	
XI		1 062

A burgonyanövény gumótermésében és földfeletti növényi részeiben összesen megkötött szerves szén mennyisége látható a 2. ábrán. Hasonló mennyiségű szenet köt meg a burgonya a trágyázás nélküli I, a műtrágyázás nélküli VII szalmatrágyás, a műtrágyázás nélküli XV másodvetésű zöldtrágyás és a műtrágyás XIII másodvetésű zöldtrágyás vetésforgókban (1 316-1 828 kg/ha). Ezekből több szén

kerül megkötésre a műtrágyás VI szalmatrágyás és a műtrágya nélküli X istállótrágyás vetésforgóban: 2 672-2 711 kg/ha. A legtöbb szenet a burgonya a műtrágyázásban is részesülő XI istállótrágyás vetésforgóban köti meg (3 914 kg/ha).



2. ábra. A burgonya összes szerves szén megkötése, kg/ha

A burgonya gumótermésében és a földfeletti növényi részeiben megkötött szénmennyiséget összehasonlítva, a nagyobb mennyiségű szenet a gumótermésben köti meg. A vizsgált vetésforgók esetén a gumótermés és a többi növényi rész által megkötött szerves szén mennyiségének aránya 2,7-5,1 közötti. A vetésforgókat összehasonlítva az arányszám a műtrágya nélküli vetésforgókban nagyobb (I, VII, X, XV): 4,5-5,1 közötti, és kisebb ott, ahol műtrágyázás is történik (VI, XI, XIII): 2,7-4,5 közötti az érték.

Következtetések

A burgonya nagy mennyiségű szenet képes megkötni, akár 4 tonnát is hektáronként. A tápanyag-utánpótlási módokat összehasonlítva több szén kerül megkötésre a műtrágyázott területen, mint műtrágyázás nélkül. A burgonya több szenet asszimilál ott, ahol a szalmatrágyázás és műtrágyázás együtt van alkalmazva, mint ott, ahol a műtrágyázás mellett másodvetésű zöldtrágyázást végzünk. Műtrágya nélkül, istállótrágyázással közel azonos mennyiségű szenet köt meg a burgonya, mint amikor szalmatrágyázás történik műtrágyázással kombinálva. Legnagyobb mennyiségű szén akkor kerül megkötésre, ha az istállótrágyázás mellett műtrágyát is kijuttatunk. A szerves trágyázás mellett alkalmazott műtrágyázás nemcsak nagyobb mennyiségű szénmegkötést eredményez, de megváltoztatja a gumótermés valamint a földfeletti növényi részek

által asszimilált szén arányát is: arányában csökken a burgonyagumóban illetve arányában nő a földfeletti növényi részek által megkötött szénmennyiség.

Kevés olyan emberi tevékenység van, ahol nem csak az üvegházhatást okozó szén-dioxid kibocsátása történik, hanem annak megkötése is megvalósul. Ilyen tevékenység a növénytermesztés. Amikor a növénytermesztés során olyan beavatkozásokat végzünk, melyekkel növelni tudjuk a termést, az előállított biomasszát, pl. javítjuk a növények tápanyagellátását, egyben több szén is megkötünk. Kedvezőbb az, ha ezt szerves trágyák felhasználásával tudjuk megoldani, mert akkor kevesebb műtrágyára van szükség. Kevesebb műtrágya felhasználásával nemcsak környezetünk terhelését tudjuk csökkenteni, hanem csökken a műtrágyák előállítása és szállítása során kibocsátott szén-dioxid mennyisége is. Egy pillangósvirágú másodvetésű zöldtrágyanövény termesztésével kevesebb nitrogénműtrágya felhasználására van szükség, és e mellett még a főnövény tenyészidején kívül is tudunk szén megkötöni. A Westsik-féle vetésciklus tartamkísérlet olyan környezetkímélő tápanyag-utánpótlási módokat mutat be, ahol különböző szervestrágyázási módokkal, kisadagú NPK műtrágyák felhasználásával valósul meg a tápanyag-utánpótlás, a talaj termékenységének fenntartását pillangós virágú növény termesztésével is elősegítjük. Az itt alkalmazott természetstechnológiákkal kicsi humusztartalmú, laza homoktalajon is nagy mennyiségű szén megkötése valósul meg.

Felhasznált irodalom

- Angers, D.A. - Edwards, L.M. - Sanderson, J.B. - Bissonnette, N. (1999): Soil organic matter quality and aggregate stability under eight potato cropping sequences in fine sandy loam of Prince Edward Island. *Canadian Journal of Soil Science* 79, 411-417.
- Gyuricza Cs. - Birkás M. - Jóri J. I. (2002): Művelési rendszerek hatása a talaj CO₂-kibocsátására. In: *innováció, a tudomány és a gyakorlat egysége az ezredforduló agráriumban*. 2002. április 11-12. (Szerk.: Jávora A. és Pepó P.). 57-62. DE ATC Kiadvány, Debrecen.
- Gregorich, E.G. - Ellert, B.H. - Drury, C.F. - Liang, B.C. (1996): Fertilization effects on soil organic matter turnover and corn residue C storage. *Soil Science Society of America Journal* 60, 472-476.
- Kátai J. (2000): Összehasonlító talajmikrobiológiai vizsgálatok egy trágyázási kísérletben. IV. Nemzetközi Tudományos Szeminárium, Debrecen, p. 51-63.
- Liang, B. C. - Mackenzie, A. F. (1992): Changes in soil organic carbon and nitrogen after six years of corn production. *Soil Science* 153, 307-313.
- Kátai J. - Helmecki B. (1995): A műtrágyázás és a vetésváltás hatása a talaj mikrobiológiai folyamataira. *DATE Tudományos Közlemények*, XXXI. 169-177.
- Molnár S. (2011): Hazai mitigációs lehetőségek egyes kérdései az üvegházgáz-kibocsátások terén. Klímaváltozás-Energiatakarékosság konferencia. Matematikai és Informatikai Intézet Szent István Egyetem, Gépészmérnöki Kar, Győr.
- Reich J.W. - Schlesinger W.H. (1992): The global carbon-dioxide flux in soil respiration and its relationship to climate. *Tellus* 44B, 81-99.
- Van den Bygaart, A.J. - Gregorich, E.G. - Angers, D.A. (2003): Influence of agricultural management on soil organic carbon: A compendium and assessment of Canadian studies. *Canadian Journal of Soil Science* 83, 363-380.

AZ ÉVJÁRAT ÉS A TALAJHŐMÉRSÉKLET HATÁSA A KÜLÖNBÖZŐ SPÁRGA HIBRIDEK (ASPARAGUS OFFICINALIS L.) SÍPHOZAMÁRA

Erdős Zsuzsa –Zsombik László
DE ATK Nyíregyházi Kutatóintézet

Bevezetés

A spárga (*Asparagus officinalis* L.) zöldségként történő fogyasztása több mint 2500 évvel ezelőtt indult el. Közép-Ázsiából és Európa tengerpartjairól származik, azonban hazánkban is megtalálható a vadon termő spárga a Duna-Tisza közti homokhátságokon, mely népies nevén nyúlárnyék.

Az emberek életszínvonal növekedése, az egyre javuló természetstechnológiák és a globális kereskedelem kialakulása következtében a spárga zöldségnövény kereslete is egyre inkább bővül. Napjainkban megközelítőleg a spárga potenciális fogyasztóinak száma világszerte 1,1 milliárd fő körül mozog (Kern, 2008).

Több spárgafaj termesztése terjedt el Európában, mint az *Asparagus tenuifolius*, vagy az *A. maritimus*, az *A. acutifolius*, vagy a legnagyobb területen termesztett *A. officinalis* (Cerne és Kacjan Marsic, 2002). Dél- és Délkelet Európában is gazdaságosan termesztendő, mivel a természeti erőforrások kiválóan alkalmasak (Markovic, 2007). Magyarországon is elsősorban *Asparagus officinalis*-t termesztenek. Jelenleg megközelítőleg 1100 ha spárgaültetvény található hazánkban. A területi eloszlás kifejezetten egyenlőtlen, mivel a spárgának speciális termesztési igényei vannak. A termesztésre legalkalmasabb speciális termőközetek elsősorban két megyére, Bács-Kiskun megyére (578 ha) és Csongrád megyére (400 ha) korlátozódnak, mely a termőterület 90%-át teszik ki. Azonban Magyarországon vannak még hasonló adottságú területek, melyek alkalmasak lehetnek spárga telepítésére. Hasonló homokos termőföldek vannak Szabolcs-Szatmár-Bereg megyében, ahol jelenleg a Központi Statisztikai Hivatal adatai szerint jelenleg mindösszesen 6 ha spárgaültetvény található.

A spárga évelő növény, telepítéstől számítva 15-20 évig is képes teremni, azonban intenzív termesztés esetén ezen idő 10-12 évre korlátozódik. A gyökérszerve raktározó- és szívgyökerekből áll. Gyöktörzse sűrű gyökerekből álló földbeli hajtás (rizoma), mely lehetővé teszi gond nélküli áttelelést. Ezen tároló gyökerek teszik lehetővé, hogy a spárga sárgái a gyökérrendszer teljes kimerülése nélkül gazdaságosan szedhető lehessen, így a termőterületnek mindig rendelkeznie megfelelő mennyiségű tápanyaggal (Fehér B-né., 2005; Shelton and Lacy, 1980; Robb, 1984; Haynes, 1987; Pressman et al., 1993; Drost, 1997).

A spárga az egyik legkorábban szedhető zöldségnövény, mely szedési időszaka áprilistól júniusig tart, szedése a telepítéstől számított harmadik évben kezdhető. A koraiságával összefüggésben a spárga speciális igényei vonatkoznak mind a talajra,

mint a csapadékra, mind pedig a fényre és a hőmérsékletre egyaránt. A szedés időszakában a hőoptimuma $+19\text{ }^{\circ}\text{C}$, azonban $\pm 14\text{ }^{\circ}\text{C}$ még nem okoz visszafordíthatatlan károkat a sípokban. A növény jól bírja a szárazságot, de intenzív termesztés során fontos a gazdaságos termesztéshez a megfelelő és kiegyenlített vízellátás. A termesztéshez legmegfelelőbb talaj a laza szerkezetű homoktalaj, mely mentes az élőlő gyomoktól, a kövektől és vízzáró rétegektől, így biztosított a könnyebb szedés, amivel jobb minőségű és egyenesebb sípok szedhetőek. A talaj humusztartalma optimális esetben 0,5% és 1% között legyen. A vízellátás és a talaj mellett a már korábban említett tápanyagellátás is nagyon fontos termesztéstechnológiai tényező. 1 tonna halványított spárga termés előállításához 30 kg N, 12 kg P_2O_5 , 36 kg K_2O , 3,6 kg MgO, és 2,1 kg CaO tápanyag mennyiségre van szükség. A nitrogénfelvétel a legdinamikusabb, mely április közepétől egészen június végéig is eltarthat. A foszfor és kálium felvétel ezzel szemben sokkal lassabb, akár augusztus végéig is folyamatos lehet (Laczkó, 2005; Fehér B-né, 2005).

Anyag és módszer

Vizsgálatainkat a Debreceni Egyetem Agrártudományi Központ Nyíregyházi Kutatóintézetében található, 2011-ben telepített 1500 m^2 -es spárgaültetvényen végeztük (1. ábra).



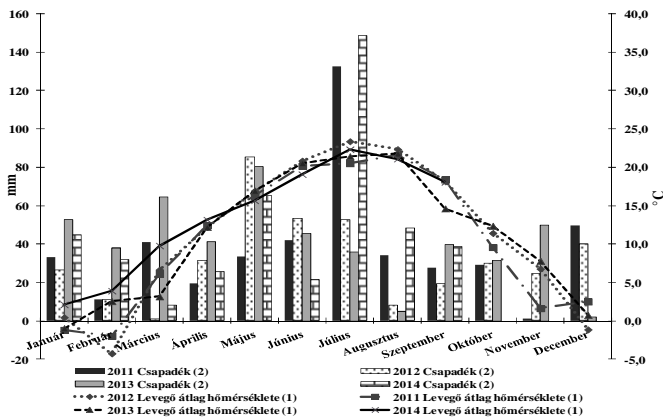
1. ábra. Spárgaültetvény

A négy ismétléses szántóföldi kísérletben 36 m^2 -es parcellák kerültek kialakításra, ahol a telepítés 180 cm-es sortávolságra, 25 cm-es tőtávolságra 22300 tő/ha állománysűrűséggel történt. A kísérleti terület talaja jellemzően jó

kultúrállapotú humuszos homoktalaj (K_A 27), mely savanyú kémhatású (pH_{KCl} 4,70) és közepes humuszellátottságú (1,203 % (m/m)). A kísérletre 40 t/ha jó minőségű istállótrágyát juttattunk ki, melynek beltartalma 219 kg/ha N, 80,5 kg/ha P_2O_5 és 208 kg/ha K_2O .

A kísérletben szereplő hibridek a Vitalim, a Cumulus és a Grolim francia és holland nemesítésű hímvirú hibridek. Ezen hibridek hazai termesztéstechnológiai paramétereiről és alkalmazkodó képességéről kevés ismerettel rendelkezünk.

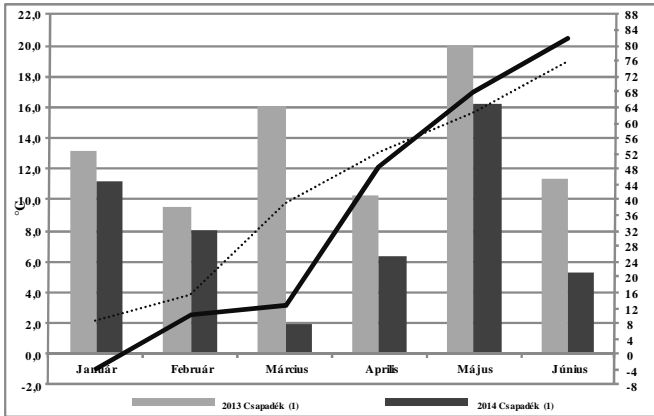
Az időjárás tekintetében a négy évet összehasonlítva nagy különbségeket nem tapasztaltunk a hőmérsékletek között. A csapadék esetén 2011-ben 454,4 mm, 2012-ben 383,6 mm, 2013-ben 485,6 mm és eddig 2014-ben 431,6 mm csapadék hullott (2. ábra). Az éves átlaghőmérsékleti adatokat figyelembe véve nagy különbségek nem adódtak. Az éveket összehasonlítva nem voltak kimagasló eltérések, azonban 2013 és 2014 első félévét összehasonlítva különbözőek voltak az időjárási körülmények, melyek közvetlen hatással voltak a szedési idő kezdetére és intervallumára egyaránt. 2013 első félévében összesen 322,1 mm, míg 2014 ugyanezen időszakában 196,4 mm csapadék hullott. 2014-ben márciusban és áprilisban jóval kevesebb csapadék hullott, mint 2013 ezen időszakában, azonban 2014-ben a havi átlaghőmérsékletek magasabban voltak, így megközelítőleg egy hónappal korábban tudtuk ebben az évben elkezdeni a szedést (3. ábra).



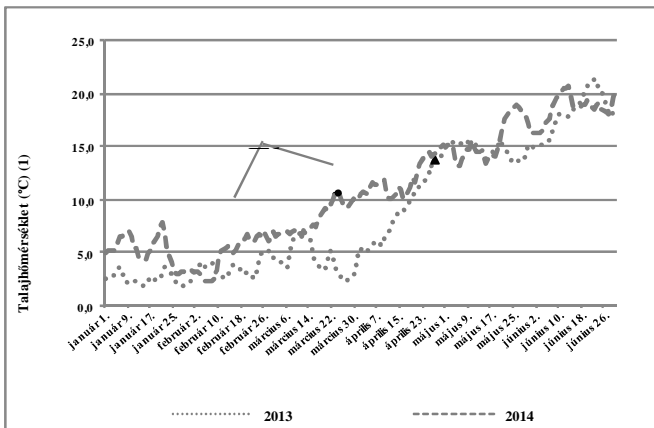
2. ábra. Az időjárási paraméterek alakulása a 2011-2014. években (Nyíregyháza)

A spárga kezdeti növekedési intenzitása szoros összefüggésben van a levegő- és a talajhőmérséklettel. Az időjárási adatok tekintetében megállapítható, hogy 2013-ban az utolsó fagyos nap március 17. volt, míg 2014-ben ez a nap február 6-ra esett. Ha szedés napja és az utolsó fagyos nap között eltelt időszak hőösszegezt hasonlítom össze, akkor 2013-ban 266,1 °C, 2014-ben pedig 388,6 °C volt. Ezen

paraméterek vizsgálata során arra a következtetésre jutottunk, hogy a spárga szedési idejét leginkább a talajhőmérséklet határozza meg. (4. ábra).



3. ábra. Az átlaghőmérséklet és havi csapadék alakulása a kísérleti területen (Nyíregyháza, 2013-2014.)



4. ábra. Talajhőmérséklet alakulása a kísérleti területen (Nyíregyháza, 2013-2014)

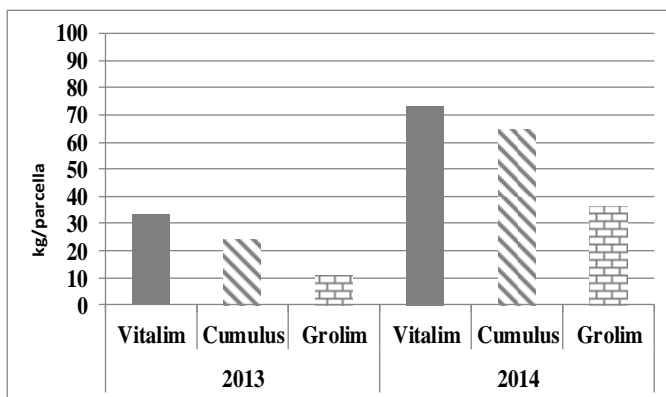
Az agronómia paraméterek és terméseredmények adatainak statisztikai elemzéshez SPSS program segítségével variancia analízist készítettünk. A Tukey-teszt futtatása során 5%-os szignifikancia szintet határoztunk meg. Abban az esetben ha kapott eredmények a Sig.<=0,05 értéktartományba esnek, akkor a

csoportok között szignifikáns különbség figyelhető meg, melyet az értékelő táblázatban csillaggal jelöltük meg. További vizsgálataink során kapcsolatot keresünk a talajhőmérséklet és annak változása, valamint a napi síphozamok között. Ezen kapcsolat kimutatására a regresszió analízist alkalmaztuk.

Vizsgálati eredmények

2013-2014. években a termésmennyiség alakulását vizsgáltuk az évjárat, valamint a talajhőmérséklet függvényében mindhárom hibrid esetében. Az eredmények azt mutatják, hogy a legjobb terméseredménnyel mindkét évben a Vitalim hibrid rendelkezett, majd a Cumulus és végül a Grolim hibrid következett (5. ábra). A Tukey teszt alapján megállapítható, hogy statisztikailag igazolható szignifikáns eltérés nem mutatható ki a hibridek között.

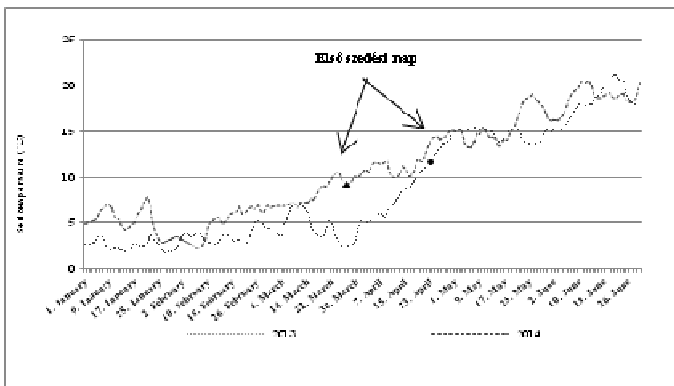
A talajhőmérsékleti és termésadatok tekintetében két éves adatsor áll rendelkezésünkre. A 2014. évi időjárás következtében közel egy hónappal hamarabb kezdhettük el a szedést, mint egy évvel korábban (6. ábra). 2013-ban a talajhőmérséklet tartós emelkedése április elején kezdődött el. Az alacsony hőmérséklet következtében a szedést csak április hónap második dekádjában tudtuk elkezdni. Ezt követően intenzíven emelkedett a talajhőmérséklet, melynek hatására a spárga sípok is gyors fejlődésnek indultak. 2014-ben az enyhe télnek köszönhetően már március 27-én el tudtuk kezdeni a spárgasípok betakarítását. A talajhőmérséklet ezen évben lassabb mértékben emelkedett, mint az előző évben.



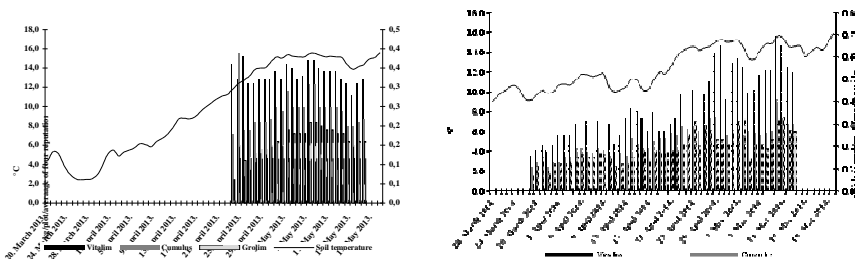
5. ábra. Spárga hibridek termésének alakulása (Nyíregyháza, 2013-2014)

Mindkét esetben megfigyelhető, hogy a spárga sípok megjelenése akkor várható az adott területen, amikor a talajhőmérséklet tartósan meghaladja a 10°C-ot (7. ábra). Az ábrán jól látható, hogy a napi szedési átlagok nagyobb hőmérséklet

ingadozás esetén követik a talajhőmérséklet alakulását mindhárom vizsgált hibrid esetében.



6. ábra. Talajhőmérséklet alakulása a kísérleti területen (Nyíregyháza, 2013-2014)



7. ábra. Talajhőmérséklet síphozam alakulása 2013-2014. években (Nyíregyháza, 2013-2014)

Regresszió analízis segítségével a talajhőmérséklet és a különböző hibridek napi síphozama közötti összefüggést elemeztük. Az analízis során a hibridek valamint a évek között is eltérő eredményeket tapasztaltunk, melyet az 1. táblázatban foglaltunk össze.

A táblázatból megállapítható, hogy 2013-ban a talajhőmérséklet változásra a Grolim spárnga hibrid volt a legérzékenyebb ($r_{x,y}=0,8878$). 2014-ben nagyobb talajhőmérsékleti ingadozások voltak a 48 nap szedési időszak alatt, melynek hatására, már mind a három vizsgált hibrid esetén erős kapcsolat mutatható ki a vizsgált tényezők között ($r^2=0,76-0,84$).

1. táblázat. Regressziós analízis eredményei

Vizsgált tényezők	Kapcsolat szorossága ($r_{x,y}$)		r^2	Regressziós függvény
	Érték	Kategória		
Talajhőmérséklet és Vitalim síphozam (2013)	0,1619	Gyenge kapcsolat	0,0262	$y = 0,0037x + 0,2783$
Talajhőmérséklet és Cumulus síphozam (2013)	0,2976	Gyenge kapcsolat	0,0885	$y = 0,0135x + 0,0458$
Talajhőmérséklet és Grolim síphozam (2013)	0,8878	Erős kapcsolat	0,7883	$y = 0,0293x - 0,2625$
Talajhőmérséklet és Vitalim síphozam (2014)	0,9169	Erős kapcsolat	0,8407	$y = 0,0661x - 0,4467$
Talajhőmérséklet és Cumulus síphozam (2014)	0,9182	Erős kapcsolat	0,8431	$y = 0,0324x - 0,1787$
Talajhőmérséklet és Grolim síphozam (2014)	0,8727	Erős kapcsolat	0,7616	$y = 0,0295x - 0,1801$

Következtetések

A vizsgált évek között a terméseredményekben statisztikailag igazolható hatás nem mutatható ki. Az ültetvény korai fejlődését megfelelő dinamika jellemzi, de ennek mértékét az alkalmazott hibrid jelentős mértékben befolyásolja.

A napi síphozamok mennyiségére a talajhőmérséklet nagy mértékben hatással van. A spárgahibridek az időjárás változására eltérően reagálnak. A talajhőmérséklet ingadozására legérzékenyebbnek a Grolim hibrid mutatkozik.

Irodalom

- Cerne, M. - Kacjan Marsic, N. (2002): Asparagus. *Sodobno-kmetijstvo* 35 (5) 207-211.
- Drost, D.T. (1997): Asparagus. In: H.C. Wien (ed.), *The Physiology of Vegetable Crops*. CAB International, Wantage. 621-649.
- D. R. Wilson, C.G. Cloughley and S.M. Sinton (2002): Aspirenz: A decision support system for managing root carbohydrate in asparagus. X. International Asparagus Symposium (Naiigata, Japan). *ISHS Acta Horticulturae* 589. (ISBN 978-90-66057-96-8) 51-58.
- Fehér B-né (2005): A spárga termesztése. *Mezőgazda* Kiadó. Budapest. 113-121.
- Haynes, R. J. (1987): Accumulation of dry matter and changes in storage carbohydrate and amino acid content in the first two years of asparagus growth. *Scientia Hort.* (32). 17-23.
- Laczko B. (2005): Családi gazdaságokból az Unióba. Káposztafélék, spárga és görögdinnye exportra. *Szaktudás Kiadó Ház*, Budapest. 77-81.
- Markovic, V. (2007): Asparagus (*Asparagus officinalis*). *Povrtarski glasnik* 5. (19) 5-10.
- M. Kern (2008): Development of new insecticides and fungicides. XI. International Asparagus Symposium (Horst, Netherlands). *ISHS Acta Horticulturae* 776. (ISBN 978-90-66056-70-1) 125-134.
- Pressman, E., Schäffer, A. A., Compton, D. and Zamski, E. (1993): Seasonal changes in the carbohydrate content in two cultivars of asparagus. *Scientia Hort.* (53).149-155.
- Robb, A. R. (1984): Physiology of asparagus (*Asparagus officinalis*) as related to the production of the crop. *NZ J. Exp. Agri.* (12). 251-260.
- Shelton, D. R. and Lacy, M. L. (1980): Effect of harvest duration on yield and on depletion of storage carbohydrates in asparagus roots. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* (105). 332-335.

SZÁNTÓFÖLDI NÖVÉNYEK KÖTÖTT TALAJKON TÖRTÉNŐ TERMESZTÉSTECHNOLÓGIÁINAK GAZDASÁGI ÉRTÉKELÉSE

Ladislav Kováč, Jana Jakubová, Pavol Balla, Dana Kotorová, Pavol Porvaz
Michalovcei Agrárökológiai Kutatóintézet

Bevezetés

A Kelet-szlovákiai alföldet speciális talajviszonyok jellemzik, melyek megfelelnek a bonyolult geológiai viszonyoknak, és nagy talajheterogenitást mutatnak, mind típus mind tipológiai viszonylatban. A Kelet-szlovákiai alföld területén agyagos vályog talajok vannak többségben, melyek a mezőgazdasági területek 65%-át teszik ki. A talajtípusok tekintetében a Kelet-szlovákiai alföldön közepesen kötött talajok vannak többségben, melyek 54%-ot tesznek ki, és a kötött és nagyon kötött talajok a mezőgazdasági területek 43%-át teszik ki.

A Kelet-szlovákiai alföld éghajlati specifikumai abban állnak, hogy itt tapasztalható Szlovákiában a legmagasabb éghajlati kontinentalitás. A csapadék éves mennyisége a mérsékelt földrajzi szélességek kontinentális területeinek felel meg. A csapadék változékonysága a Kelet-szlovákiai alföldön nagy, emellett egyenlőtlen eloszlás jellemző rájuk. A legnagyobb mennyiségű csapadék a vegetáció során hullik, ezek azonban nagy intenzitásúak. A heves esőzések hosszantartó száraz időszakot váltanak. A vegetációs időszakban a magas hőmérséklet mellett egyben nagy a párolgás is, ami egyes években nedvességhiányt okoz a növények számára. A csapadékhiány a vegetációs időszakban 220 - 270 mm-t tesz ki.

További specifikum, hogy komoly problémát jelentenek az adott régió mezőgazdasági számára a Kelet-szlovákiai alföld vízgazdálkodási viszonyai. A Kelet-szlovákiai alföld folyóinak alsó részein nagyon kicsik a vízgyűjtő területek. A tavaszi időszakban a hóolvadás vagy nagyobb mennyiségű csapadék esetén nagy területek elárasztását, felszíni vízpangást és a talajvíz szintjének emelkedését eredményezi, gyakran akár terepszint fölé is. Ez leginkább a mélyebb területeken figyelhető meg.

Ebből az aspektusból megközelítve is fontos a kutatást a problémás területekre irányítani, és a megoldást keresni. A szántóföldi kísérletek a Milhostov-i kutatóközpont kötött talajára való kiosztása racionális az elért eredmények reprezentativitása és annak mezőgazdasági gyakorlatban történő alkalmazása tekintetében. Az adott körülmények között, hosszabb időspanban elért eredmények általánosíthatók, és az ajánlások relevánsak a hasonló körülmények között gazdálkodók számára.

E munkában a 2010 és 2012 között a Milhostov-i kötött talajokon végzett technológiai szántóföldi kísérletek során szerzett eredményeket értékeljük a költségek és a gazdasági paraméterek tekintetében. Ebből indulnak ki a meghatározott célok is, melyek a szántóföldi növények termesztése különböző technológiai folyamatainak gazdasági értékelését jelentik a költséghatékonyság és a nyereség szempontjából.

1. KÖTÖTT TALAJOK ÉS AZOK HASZNOSÍTÁSA

Külön figyelmet érdemel a szántóföldi növények kötött talajokon való termesztése, több aspektusból is. Az első aspektust a megnövekedett költségek jelentik a talajmegtunkálás során, melyek a tulajdonságaikkal összefüggenek. A kötött talajoknak igen kedvezőtlen tulajdonságaik vannak, melyek a magas agyagtartalommal függenek össze. Nedvességtartalom változásánál jelentősen változtatják térfogatukat. Nedvesen erősen megduzzadnak és a víz számára nehezen áthatolhatóvá válnak, felszíni pangással és vízhiánnyal küzdenek. Szárazon mély, akár 0,1 méter széles ékformájú repedések alakulnak ki, melyek elérhetik a 0,5-1,2 m mélységet is. Agronómiai szempontból a kötött talajokat megtunkálásuk során többlet munkaigény jellemzi. Általában több munkaműveletre van szükség, mint a többi talajtípusoknál. A kötött talajok többéves kutatási eredményei rámutatnak arra, hogy terméshozam mértékének korlátozó tényezője a talaj nedvességtartalmának dinamikája. A vegetációs időszak elején jelentkező víztöbblet a kora tavaszi növényfajták vetési időpontjának késését eredményezi. A kései vetéssel lerövidül a vegetációs időszak és a növények nem tudják teljes mértékben kihasználni a tenyészidőszak hosszát, ami végül megmutatkozik a végső termésen. Komplikált a talaj előkészítése az őszi vetésű növények alá. A hagyományos talaj-előkészítési technológiánál problémás eltalálni az optimális nedvességtartalmat a szántáshoz. Az extrém száraz években a szántás nem is valósítható meg. A szántás után az ekebarázdákat optimális nedvességtartalom mellett kell eldolgozni. Ha a bakhátak kiszáradnak, nehezen eldolgozhatóak, és további munkaműveleteket kívánnak, melyek növelik a növények termesztési költségeit. Még a részleges elmunkálásuk mellett sem érhető el a vetés kívánt minősége. A kutatás eredményeiből és a mezőgazdasági gyakorlatból is kiindulva a kötött talajokon az őszi vetésű növények alá minimalizálni kell a talajművelést, akár annak legextrémebb formájáig is, tehát közvetlenül a megtunkálatlan földbe vetni. A hagyományos talajmegtunkálás során a tavaszi növények alá legmegfelelőbb, ha az őszi mélyszántás után a talajt nem munkálják el. Tavaszig így a talaj hamarabb kiszárad és korábbi időpontban lehet megkezdeni a tavaszi munkákat. A szántott terület őszi megtunkálása a kötött talajoknál problémás, költséges és ráadásul meghosszabbítja a talajfelszín tavaszi kiszáradását, amivel kitolódik a korai tavaszi növények vetési ideje. A

tavaszi növényeknél lehetséges, de előnyösebb is a minimalizáció különböző fokozatainak alkalmazása (Kováč és Mati 2001)

1.1. A kötött talajok termőképessége és annak javítása

A kötött talajok speciális fizikai-kémiai tulajdonságai miatt a talaj termőképességének fenntartására vagy annak javítására további beavatkozások szükségesek. Ilyen intézkedések közé tartozik a meliorációs altalajlazítás, szerves anyagok bedolgozása a talajba és a meszezés.

A hagyományos művelés főleg a nehéz talajoknál a talaj termőképesség csökkenésének kockázatát is magával hordozza, ami szorosan összefügg a talajtulajdonságok és a talajszerkezet változásával. Ezek a változások a túlzott talajtömörödés növekedését is okozhatják. A talajtömörödés negatív hatással van nem csak a talaj termőképességére, hanem a talaj ökológiai funkcióira is. A nehéz gépek gyakori áthaladása a talaj felszínén, a talaj magas nedvességtartalma mellett, a mindig azonos mélységben való szántás, ugyanolyan növények egymás után több éven át történő vetése, a szerves anyagok hiánya a talajban növeli a talajtömörödés kockázatát (Kotorová és Šoltysová 2011). De Jong-Hughes et al. (2001) szerint sok kutatás foglalkozott a talajtömörödéssel és annak termés hozamokra való hatásával, de nehéz megbecsülni a tömörödés gazdasági hatását. A túlzott tömörödés azonban csökkenti a víz beszívargását, lassítja a gyökerek növekedését, növeli a talaj térfogatsűrűségét, és csökkentheti a növények termés hozamát. A megoldás a mélyeségi meliorációs talajlazítás használata. Shaxson és Barber (2003) szerzők szerint is éppen a mélyeségi talajlazítás a hatékony intézkedés a talajtömörödés megszüntetésére, és ezáltal egyben növekszik a talaj és az altalaj vízmegtartó kapacitása is és fellazulnak a tömörödött altalaj rétegek. A talajtömörödés a talajt fenyegető 8 legfőbb veszély közé tartozik Európában, ahogyan az az Európai Bizottság közleményében is kifejezésre került. Ezt az emberi tevékenység okozza, a talajhasználat különböző formáinak segítségével. Ez a kockázat minimalizálható az Európai Unió szinten létrehozott új jogi előírások segítségével (Blum, 2008). Houšková és Montanarella (2008) megállapították, hogy nem létezik természetes tömörödésre való hajlam nélküli talaj. Az érzékenység azonban nem azt jelenti, hogy a talaj automatikusan tömörödött.

Az előző időszakokban a szerves anyag a talajba istállótrágya formájában került. Ennek hiánya miatt azonban a szervesanyag tartalmat más módszerekkel szükséges megoldani. Ismeretes, hogy a talaj szervesanyagának minőségi és mennyiségi állapota hosszútávú talajformáló folyamatok eredménye. E legfontosabb termszformáló tényezőre fontos hatással bírnak a szerves anyagok mineralizációjának, transzformációjának és szintézisének folyamatosan zajló folyamatai a talaj mezőgazdasági használatának jelenlegi feltételei mellett (Jurčová, 1996). A bomlási folyamatok a mi éghajlati viszonyaink mellett jelentősen függenek a növényi maradványok vegyi összetételétől (Zaujec, 2003),

és ezért a megfelelő vetésforgó biztosítja a talaj szerves anyagának megtartását, esetleg annak növelését. A szerves anyag tartalmát, a különböző mennyiségű és minőségű humuszképző anyagokon át, jelentősen befolyásolja a vetésforgó struktúrája. Éppen ezért jó, ha a vetésforgóba olyan növényeket iktatunk be, melyek Jurčová és Bielek (1997) szerint jelentős és közepesen gazdag szerves szén források közé tartoznak. A szerves anyagok csökkenése a talajban az Európai Unió szakértői szerint is (Kuikman et al. 2012) veszélyt jelent a fenntartható talajgazdálkodás számára, és azt javasolják, hogy e probléma megoldását az Európai Unió koordinálja. Maréchal et al. (2008) feltűntetik, hogy a talaj degradáció, a termőképességének csökkenése ellen no-till technológiákat, minimalizációt alkalmazó mezőgazdasági eljárásokat kell alkalmazni, köztes kultúrákat és takarónövényeket kell felhasználni, kezelni kell a növényi maradványokat, szerves trágyák alkalmazása szükséges, stb. Nkonya et al. (2013) szerint a talaj degradációjából gazdasági, szociális és környezetvédelmi költségek erednek, melyek befolyásolják a talajon való gazdálkodás nyereségességét. Kuhlman et al. (2010) feltűntetik a talajvédelem költségeit és hozamait, és hangsúlyozzák, hogy a védekezési rendelkezésekkel kapcsolatos költségek nem lehetnek hatékonyak állami költségvetési támogatás és EU alapokból érkező támogatás nélkül az agrár-környezetvédelmi sémák keretében. E költségek értékelése igen problémás, de Görlach et al. (2004) szerint léteznek különböző olyan talajvédelmi költségértékelési módszerek, melyek a gyakorlatban alkalmazhatók. A talaj bizonyos funkciói azonban gazdaságilag nem mérhetők, és ide tartoznak az ökológiai, kulturális és esztétikai funkciók is.

1.2. Talajművelési módszerek és szántás nélküli technológiák

A talajművelés egy fogalom, mely olyan műveletek összességét jelenti, melyekkel mechanikus módon változtatjuk a talaj felső rétegének (rizoszféra) tulajdonságait. A műveléssel a talajt olyan helyzetbe kell hozni, hogy a növénynek a lehető legjobb körülményeket biztosítsunk a növekedése és fejlődése számára, és az ne legyen negatív hatással a körülötte lévő környezetre. A talajművelésnek pozitív hatást kell gyakorolnia a talaj termőképességére, annak tulajdonságaira és a természetű növényekre.

A talajművelés feladata kedvező szerkezeti állapot létrehozása a talajban, melyet vízálló aggregátumok, a talaj és az altalaj áteresztőképessége a gyökerek számára, víz- és levegővezetési képessége jellemez az aktív talajprofilban. A talajművelés feladata a talajban, ill. a rizoszférában lévő környezet feltételeinek szabályozása a természetű növények igényei szerint (Demo et al. 2000, Kováč et al. 2010).

Az utóbbi években változnak a talajművelésről alkotott nézetek is. Ez pedig az agrárszektor és az új termesztési technológiák dinamikus fejlődésével függ össze, melyekben megjelenik a mezőgazdasági technika gyors fejlődése. A talajművelési

módszereket olyan új tudományos ismeretek befolyásolják, melyek a szántóföldi növények talajkörnyezeti követelményeivel a növények táplálásával és védelmével kapcsolatban merültek fel, melyek lehetővé teszik a hagyományos technológiai módszerek innovatív és progresszív agrotechnikai beavatkozásokkal való helyettesítését.

A növénytermelés különböző technológiáinak fejlődésében nagy mértékben részt vesznek a gépek új szerkezeti megoldásai. Jelenleg a piacon a gépek és különböző mechanikai szerkezetek széles választéka megtalálható, melyek lehetővé teszik komplett és termőképes szántóföldi növényültetvények létrehozását. Vach és Javůrek (2010) szerint a konzervatív talajművelési módszerekben megnyilvánuló klasszikus talajművelés ma már sok helyen nem teljesen felel meg a termesztett növények követelményeinek, elsősorban a gyors és minőségi növénytermelést illetően. Az alternatívák egyike a talajművelés minimalizációs technológiáinak felhasználása, melyek sokkal hatékonyabb gazdálkodáshoz vezetnek az érintett talajon.

A talajművelés technológiája Hůla et al. (2010) szerint fejlődésen ment át.

A talajművelési technológiákat két csoportba osztották:

- a) **Szántásos technológiák (hagyományos talajművelés)** – évente ekével szántást végeznek, a betakarítás utáni előveteményt, a köztes veteményt és a gyom föld fölötti részét szántással a talajba dolgozzák.
- b) **Szántás nélküli (minimalizációs) technológiák**

A minimalizációs technológiák közé az alábbi technológiákat sorolták:

- b1) Minimalizáció talajlevegőztetéssel kis mélységben
- b2) Talajvédő talajművelés – olyan talajművelés, melynek során legalább a talaj felszínének 30%-át az elővetemény, köztes vetemény növényi maradványai takarják, e biomassa tömege legalább 1,2 t/ha szárazanyagban.
- b3) Közvetlen vetés (megmunkálatlan talajba való vetés) – az elővetemény betakarítása után a talajt nem művelik meg, speciális vetőgépekkel barázdákba vagy sávokba vetnek, emellett a talajfelszín többsége más elmunkálással nem érintett.

Kováč et al. (2010) általánosságban a talajművelési technológiákat az alábbiakra osztják:

- A) **Hagyományos technológiák**
- B) **Redukált (minimalizált) technológiák**
- C) **Talajvédő vagy tartósító technológiák**

A talajvédő technológiák közé az alábbiak tartoznak:

- C1) Növényi maradványokkal való talajmulcsozási technológia (mulch-till)

C2) Bakhátas talajművelési technológia(ridge-tillage)

C3) Műveletlen földbe direkt vetési technológia (no-till crop production)

A minimalizációs és talajvédő technológiák hozzájárulnak a hatékony gazdálkodáshoz. A technológiák kutatása a különböző talajművelési rendszerek és növénytermelés a talajkörnyezet minőségére, a termés mennyiségére, a termesztett növények minőségi paramétereire gyakorolt hatásának kiértékelésére, és azok gazdasági értékelésére irányul. A hagyományos technológiákkal szemben ezek a technológiák lehetővé teszik az egyszerűbb és gyorsabb növénytermelést, és kíméletesebbek a talajjal szemben annak megművelése során. Egyértelműen hatékonyabbak és jelentős költségmegtakarítást eredményeznek a növények termesztésénél.

2. A TERMESZTÉSI TECHNOLÓGIÁK ÉRTÉKELÉSÉNEK MÓDSZERTANI FOLYAMATAI

Szlovákiában nem állnak rendelkezésre olyan releváns adatok, melyek alapján gazdaságosság szempontjából értékelni lehetne a technológiai folyamatokat. A Mezőgazdasági és Élelmiszeripari Gazdaságtan Kutatóintézet publikációi (Burianová 2010, 2011) adatokat nyújtanak a kiválasztott növényi termékek költségeiről, és további gazdasági adatokat szolgáltatnak a gyártás hatékonyságának megítéléséhez. Ezek az adatok a megkérdezett személyek által szolgáltatott adatokból indulnak ki, de nem értékelik a költségeket az egyes technológiai folyamatok szerint a különböző növényeknél. Ezeknél nem lehet összehasonlítani a növénytermelés különböző agrotechnikáit, a minimalizált művelést, esetleg a direktvetés gazdaságosságát. További publikációik (Chrastinová és Belešová 2012, Váryová et al. 2012) a növénytermesztés gazdasági hatékonyságát inkább makroökonómiai szempontból értékelik. A növények értékelését a publikációkban támogatásokkal és támogatások nélkül is feltüntetik, mivel ezek a támogatások, ahogyan azt Serenčes et al. (2009) is feltünteti, komoly hatást gyakorolnak a gazdálkodási eredményre. Štulrajter (2012) feltünteti, hogy az EU tagállamok mezőgazdasági ágazatainak támogatásoktól való függőségének feltételei mellett, a Szlovák Köztársaságban a támogatások növekedése fokozatosan csökkenni fog, és az EU Közös Agrárpolitikájának közelgő reformjában szereplő új szabálytervezetek arra kényszerítik majd az ágazatokat, hogy kiegészítő forrásokat keressenek a gazdasági teljesítmény növelésére, és hogy növelje a termelés intenzitását, egyéb esetben a termelés volumenének folyamatos visszaesése fenyeget, főleg a gazdaságilag igényesebb állattenyésztés területén.

A szántóföldi növények termesztése során alkalmazott különböző agrotechnikai folyamatok gazdasági értékelése az egyes publikációkban a kötött talajokon végzett kísérletek eredményeiből indul ki. A gazdasági értékelések bonyolultsága

abban rejlett, hogy a technológiai kísérletek miatt elemezni kellett a költségeket minden munkaműveletre vonatkozóan és abba minden költséget bele kellett foglalni. A munkaműveletek számításainak alapját a gépek műszaki, üzemelési és gazdasági paramétereinek és a külső gazdasági környezet mutatóinak adatbázisa jelentette. Az adatbázis létrehozásának összetettsége a valós és a normatív mutatók kiterjedt számításaiban rejlett, azzal a céllal, hogy autentikus adatokat szerezzenek a kötött talajok műveléseivel kapcsolatban.

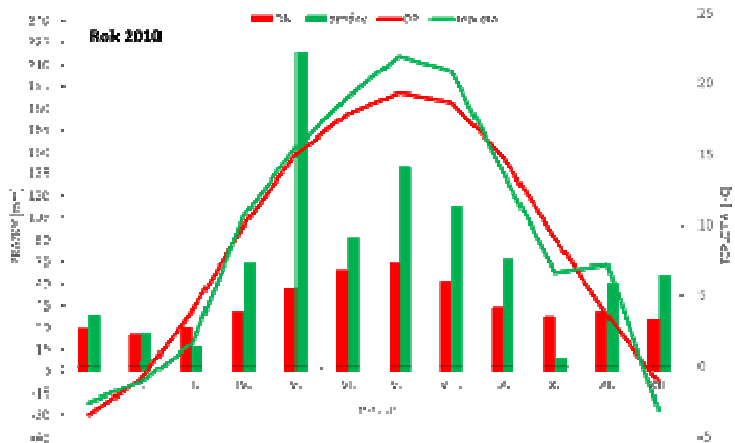
Az irodalomban a talajművelési technológiákat különböző szempontokból értékelik, a termésre gyakorolt hatásuk, a termelés minősége, a talajkörnyezet, az energiatakarékosság, üzemanyag megtakarítás és hasonlók alapján, de nagyon kevés olyan irodalmi forrás van, mely az egyes technológiák gazdasági hatékonyságát és nyereségességét egészen a talaj előkészítésétől kezdve a végső termésig értékelné és hasonlítaná össze. A publikáció célja éppen ezért a szántóföldi növények kötött talajokon való különböző termesztési technológiáinak összehasonlítása az egész termesztési folyamat költségessége, hatékonysága és rentabilitása szempontjából.

2.1. Módszertan a gazdaságossági értékeléseknél

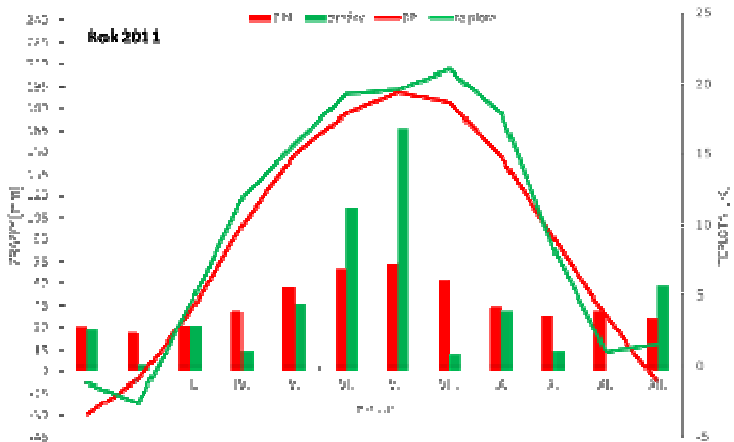
A kísérleti telep jellemzése

A gazdasági értékelések a Milhostov-i kísérleti telep kötött talajain megvalósított kísérletek eredményein alapulnak. A kísérleti terület meleg és nagyon száraz alföldi kontinentális éghajlati régióba tartozik (Linkeš et al., 1996). A kísérleti telep 101 m tengerszint feletti magasságban helyezkedik el. A talaj típusa réttalaj (FMG), átlagos agyagrézecske tartalma magasabb, mint 53%. A talajvíz és a felszíni víz hosszú távú nehéz alluviális-ártéri üledékekre gyakorolt hatásának következményeként jöttek létre. A termőtalaj csomós szerkezetű nagyfokú vízmegkötési képességgel és az egész profilon belül alig vízáteresztő. A 0,7-0,8 m-es talajprofil mélységben sötétszürke, sárgásszürke agyag található. A magas agyagrézecske tartalom jelentősen befolyásolja azok agronómiai tulajdonságait.

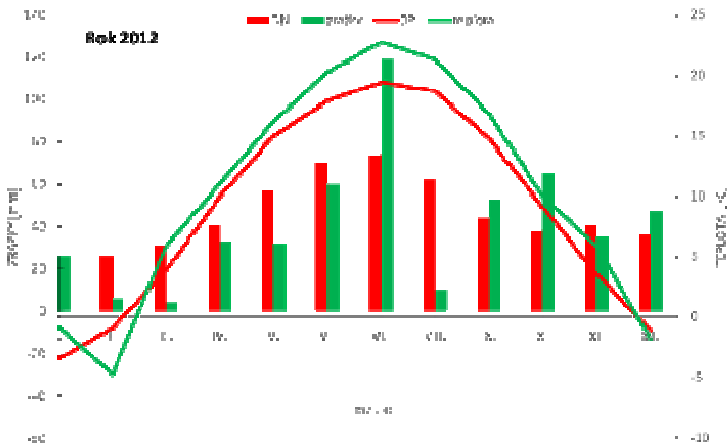
A hőmérséklet alakulását Milhostovban 2010 és 2012 között a levegő átlagos hőmérséklete és az átlagos csapadékmennyiség alapján értékelték (1-3. ábra). Az időjárási mutatók alakulásáról szóló adatokat a Szlovák Hidrometeorológiai Intézet Milhostov-i meteorológiai megfigyelő állomásáról szereztük be. A hosszú távú, 30-éves átlaghőmérséklet Milhostovban 8,9 °C. Minden értékelt évben az átlagos éves léghőmérséklet magasabb volt. A 2010-es évet a hőmérsékletek szempontjából normális évként jellemezhetjük, a 2011-es év meleg és a 2012-es év pedig nagyon meleg volt. A vizsgált években nagyfokú változékonyság jelent meg az egyes hónapok között, amikor az év során voltak olyan hónapok, melyek normálisak voltak, de olyanok is melyek rendkívül melegek vagy nagyon hidegek.



1. ábra. A hőmérséklet és csapadékmennyiség változása Milhostov-ban 2010-ben



2. ábra. A hőmérséklet és csapadékmennyiség változása Milhostov-ban 2011-ben



3. ábra. A hőmérséklet és csapadékmennyiség változása Milhostov-ban 2012-ben

A hosszú távú éves csapadékmennyiség Milhostovban 550 mm és a vegetációs időszakban 348 mm. A 2010-es év Milhostovban rendkívül csapadékos volt, a 2011-es év is normális volt csapadékmennyiségben, és a 2012-es év pedig a száraz és a normál határán volt csapadék szempontjából. A csapadékmennyiség szempontjából 2010 extrém év volt, melyet rendkívül csapadékosként jellemezhetünk a vegetációs időszakban is. 2010 májusában 219 mm csapadék hullott, ami a 30 évi átlag 384,2%-a. Ezek a csapadékok jelentősen befolyásolták a kísérleti növények vetését, amikor a kísérleti parcellákat a Trnávka folyó gátszakadása után elárasztotta a víz. Emiatt a 2010-es kísérleti évet csak részben értékeltük és csak bizonyos növényfajoknál. Különösen a ciroknál a kései vetés alacsony termésben mutatkozott meg. A 2011 és 2012 évek vegetációs időszakait csapadékok szempontjából normálisként jellemezhetjük.

A kísérletek

A kísérleteket módszertan alapján a kutatás és fejlesztés alábbi ágazati feladatának megoldása keretében 2010-2012 években valósítottuk meg: "A fenntartható mezőgazdasági rendszerek agrárökológiai aspektusainak kutatása a társadalmi-gazdasági fejlődés és az éghajlati változások tekintetében". A megfigyeléseket a Milhostov-i szántóföldi tartamkísérletekben valósítottuk meg.

A vetésforgó növényei az alábbiak voltak:

1. Tavaszi árpa
2. Szójabab
3. Őszi búza
4. Kukorica

A gazdasági értékelést minden növényfajnál elvégeztük.

A növénytermesztéshez három agrotechnikát alkalmaztunk.:

KA - hagyományos agrotechnika

MA - minimális agrotechnika

PS - direkt vetés

A hagyományos agrotechnikánál az alábbi művelési módokat értékeltük - tarló, középmeley szántás, a talaj vetés előtt előkészítése talajlazító kultivátorral, műtrágyák szállítása, felrakodása és szétterítése, univerzális vagy szántás nélküli vetőgéppel való vetés a növényfaj alapján, hengerezés, növényvédő szerekkel való permetezés vízszállítással együtt, kombájnos aratás és a szem elszállítása a parcelláról.

A minimális agrotechnikánál az alábbi műveleteket értékeltük - a talaj előkészítése talajlazító kultivátorral, műtrágyák szállítása, felrakodása és szétterítése, szántás nélküli vetőgéppel való vetés, hengerezés, növényvédő szerekkel való permetezés vízszállítással együtt, kombájnos aratás és a szem elszállítása a parcelláról.

A direkt vetésnél az alábbi műveleteket értékeltük – a műtrágyák szállítása, felrakodása és szétterítése, szántás nélküli vetőgéppel való vetés, hengerezés, növényvédő szerekkel való permetezés vízszállítással együtt, kombájnos aratás és a szem elszállítása a parcelláról.

Az 1. táblázatban feltüntetésre kerül a növénytáplálás, mely adott növény esetében minden technológiánál azonos volt.

1. táblázat. A kísérletben kijuttatott tápanyagok (kg/ha)

Növény	N	Talaj kondicionáló PRP
Tavaszi árpa	60	200
Szójabab	30	200
Őszi búza	90	200
Kukorica	90	200

A fix költségek az alábbi tételeket tartalmazták:

Az elektromos eszköz és csatolt gépesített eszközök fix költségeihez az alábbi tételeket soroltuk: értékcsökkenési leírások költségei, adók és díjak, biztosítás, géptárolás, tőkekamatozás a normatívák alapján (Abrham et al. 2007).

2.3. A növények terméssparaméterei a technológiák alapján

A növények termelési paramétereinek forrását a Milhostov-i kísérleti telepen az alábbi kutatás-fejlesztési ágazati feladat megoldása során elért termékek jelentették: "A fenntartható mezőgazdasági rendszerek agrárökológiai aspektusainak kutatása a társadalmi-gazdasági fejlődés és az éghajlati változások tekintetében" (Tóth et al., 2013). A feladatokat matematikai-statisztikai módszerekkel, multifaktoriális varianciaanalízissel elemeztük a Statgraphics szoftvercsomag felhasználásával.

Az egyes növények hektárhozamait a gazdasági táblázatok tartalmazzák (6., 11., 16. és 21. táblázat).

2.4. A termelés eredményének meghatározása

A teljes termelési eredmény kiszámításánál a növény aratási idejében, és annak azonnali Milhostov-i kísérleti állomásról történő eladási idejében érvényes valós felvásárlási árból indultunk ki. A felvásárlási ár mértéke megfelelt azoknak az áraknak, mely árakon az adott régióban gazdálkodó vállalkozók a termést eladták. Az őszi búzát és a tavaszi árpát takarmány-paraméterekkel adtuk el.

2.5. Támogatási címek

A támogatás olyan valós kifizetésekből állt, melyeket valóban kifizettek az adott kataszter (Milhostov) számára, egységes kifizetésként az egész területre (SAPS - Single Area Payment Scheme). A további lehetséges támogatási címek az értékelésbe nem kerültek bele.

2.6. A gazdasági hatékonyság kiszámítása

A termesztési technológiák gazdasági hatékonyságát módszertan alapján értékeltük (Poláčeková et al. 2010) két változatban.

A gazdasági hatékonyság kiszámítása támogatások nélkül:

termelés (€/ha) = termés (t/ha) x felvásárlási ár (€/t)

nyereség/veszteség (€/ha) = termelés (€/ha) - költségek (€/ha)

a rentabilitás mértéke egy tonnára (%-ban) = [nyereség/veszteség (€/t) : költségek (€/t)] x 100

hozamkülöb nulla rentabilitáshoz (t/ha) = költségek (€/ha) : felvásárlási ár (€/t)

A gazdasági hatékonyság kiszámítása támogatásokkal

termelés (€/ha) = termés (t/ha) x felvásárlási ár (€/t)

nyereség/veszteség (€/ha) = termelés (€/ha) + támogatások (€/ha) - költségek (€/ha)

a rentabilitás mértéke egy tonnára (%-ban) = [nyereség/veszteség (€/t) : költségek (€/t)] x 100

hozamküszöb nulla rentabilitáshoz (t/ha) = [költségek (€/ha) - támogatások (€/ha)]: felvásárlási ár (€/t)

3. SZÁNTÓFÖLDI NÖVÉNYEK KÖTÖTT TALAJOKON VALÓ TERMESZTÉSÉNEK GAZDASÁGOSSÁGA

3.1. Őszi búza (*Triticum aestivum* L.)

Az őszi búza a legnagyobb területen termesztett növény Szlovákiában. A termesztési területe 2013-ban 359 238 hektárt tett ki (Rozborilová, 2013). Az őszi búza termesztésének technológiai folyamatairól alkotott vélemények különbözőek, és az agrotechnika alkalmazása gyakran a talaj-éghajlati feltételektől függ. Az őszi búza termesztése kötött talajokon való telepítése igényes feladat és főleg a szántást felhasználó hagyományos technológia magas energia költségeket igényel (Kováč és Matí 2001).



2. táblázat. Munka- és üzemanyag-szükséglet az őszi búza termesztésének munkaműveletei során

Év	Agrotechnika	Műveletek száma	Munkaszükséglet		Üzemanyag-szükséglet	
			[h/ha]	[%]	[l/ha]	[%]
2011	KA	13	6,83	100,00	100,60	100,00
	MA	10	4,35	63,69	49,60	49,30
	PS	10	4,48	65,59	43,90	43,64
2012	KA	13	6,83	100,00	100,60	100,00
	MA	10	4,35	63,69	49,60	49,30
	PS	10	4,48	65,59	43,90	43,64

A hagyományos technológiával termesztett őszi búza a kötött talajon 13 műveletet igényelt (2. táblázat). A minimális agrotechnikával és műveletlen talajba történő direktvetéssel termesztett technológiai folyamatra elegendő volt 10 művelet. Eltérés csak egy műveletben mutatkozott, amikor a direkt vetésnél a talajlazító kultivátorral végzett műveletet helyettesítették totális gyomirtót alkalmazó permetezőgép használatával. A hagyományos agrotechnika során a műveletek 6,83 emberi munkaórát igényeltek, és mindehhez 100,6 l üzemanyagot fogyasztottak. A talajművelés minimalizálásával több mint a felével (50,7%-kal) csökkent az üzemanyag-fogyasztás. A legnagyobb megtakarítást a direkt vetésnél érték el. Ennél a változatnál csak 43,9 l üzemanyagot fogyasztottunk, ami a hagyományos agrotechnikával szemben 56,7 l megtakarítást jelentett (56,36%-kal csökkent a fogyasztás). A munkaidőben is jelentős megtakarítások mutatkoztak a minimalizáció alkalmazása során a hagyományos agrotechnikával szemben, 37%-os megtakarítás, hasonlóan Hûla et al. (2008) közléséhez.

A munkaműveletek költségei jelentősen magasabbak voltak a hagyományos agrotechnika esetében (3. táblázat). A legnagyobb tételt az üzemanyag és a kenőanyag költségek jelentették. 2011-ben ez a tétel 135,81 €/ha volt. A minimalizáció során az üzemanyag és kenőanyag költségek összege 66,96 €/ha volt, a direktvetésnél 59,27 €/ha. A második legnagyobb tételt a javítási és karbantartási költségek jelentették, melyek a hagyományos agrotechnikánál 102,12 €/ha összeget tettek ki. A minimalizáció során ezek 55,71 €/ha összeggel, és a direktvetésnél pedig 63,22 €/ha összeggel csökkentek. A legalacsonyabb tételt a munkaköltségek jelentették. A gépesített munkák költségei mindhárom tétel esetében a direkt vetésnél voltak a legalacsonyabbak (113,53 €/ha), a minimalizálási agrotechnika előtt ez az érték 128,29 €/ha volt. Ezzel összevetve a gépi munka költségei a hagyományos agrotechnikánál több mint kétszeres (261,35 €/ha) értéket mutattak. A munkadíjak és az üzemanyagok mérsékelt emelése miatt a 2012-es évben megnövekedtek a gépi munkák költségei az összes

agrotechnikánál. A hagyományos agrotechnikánál ez az emelkedés 10,53 €/ha értéket jelentett, a minimalizációnál 5,20 €/ha, és a direktvetésnél pedig 4,61 €/ha értéket tett ki. A mi eredményeinktől eltérően Húla et al. (2008) a minimalizáció során a direktvetéssel szemben 21%-kal alacsonyabb megtakarítást tüntetnek fel.

3. táblázat. A munkaműveletek költségei az őszi búza termesztése során

Év	Agrotechnika	Munka	Üzemanyag és kenőanyagok	Javítások és karbantartás	Gépi munka költségei	
		[€/ha]	[€/ha]	[€/ha]	[€/ha]	[%]
2011	KA	23,43	135,81	102,12	261,35	100,00
	MA	14,92	66,96	46,41	128,29	49,09
	PS	15,37	59,27	38,90	113,53	43,44
2012	KA	23,56	145,87	102,45	271,88	100,00
	MA	15,01	71,92	46,56	133,49	49,10
	PS	15,46	63,66	39,03	118,14	43,45

Az őszi búza termesztésének anyagköltségei a 4. táblázatban találhatóak. A 2011-es évben a vetőmag vételára 101,2 €/ha, de a 2012-es évben 110,4 €-ra emelkedett. Az anyagköltségek legnagyobb tételét a trágyák alkották. 2011-ben ez 248,64 €/ha összegű költségtételt tett ki, míg 2012-ben a trágyák költsége mérsékelten csökkent 245,37 €/ha értékre.

4. táblázat. Az őszi búza termesztésének anyagköltségei

Év	Agrotechnika	Vetőmag	Tápanyag	Növényvédő szerek	Anyagköltség összesen
		[€/ha]			
2011	KA	101,20	248,64	84,90	434,74
	MA	101,20	248,64	84,90	434,74
	PS	101,20	248,64	107,58	457,42
2012	KA	110,40	245,37	26,31	382,08
	MA	110,40	245,37	26,31	382,08
	PS	110,40	245,37	48,99	404,76

A totális gyomirtó alkalmazása a direkt vetéses változatnál a 2011-es évben megnövelte a gyomirtás költségeit a hagyományos és minimális agrotechnikával szemben 84,90 €/ha értéktől 107,58 €/ha értékre emelkedett. Azáltal, hogy 2012-ben nem volt szükséges az őszi búzát gombaölő szerekkel kezelni, a növényvédő szerek költségei 58,59 €/ha értékkel csökkentek. Mindkét vizsgált évben a legmagasabb anyagköltséget a megmunkálatlan talajba való direkt vetés igényelte.

2011-ben ez 457,42 €/ha volt, és 2012-ben az anyagköltségek 404,76 €/ha értéket tettek ki.

Az őszi búza termesztésénél a legmagasabb összköltség a hagyományos agrotechnikával történő termesztés esetében mutatkozott (5. táblázat). 2011-ben a változó költségek ezen agrotechnikánál elérték a 696,09 €/ha értéket. A minimalizáció során ezek 133,06 €/ha összeggel, és a direkt vetésnél pedig 125,14 €/ha összeggel alacsonyabbak voltak. A fix költségek a minimalizáció során, a hagyományos agrotechnikával szemben 40,27 €/ha összeggel, és a direkt vetésnél pedig 42,30 €/ha összeggel csökkentek. Mindez a minimalizáció során 173,34 €/ha összköltség megtakarítást és a direkt vetésnél 167,44 €/ha megtakarítást jelentett. 2012-ben az őszi búza termesztésének összköltségei minden agrotechnika esetében alacsonyabbak voltak. Ebben az évben is a legkevésbé költséges a minimalizációs agrotechnika volt 617,93 €/ha, a direkt vetést megdözve 623,22 €/ha. A hagyományos agrotechnika összköltsége 796,72 €/ha volt, és a 2011-es évvel szemben 41,68 €/ha értékkel csökkent.

5. táblázat. Az őszi búza termesztésének összköltsége

Év	Agrotechnika	Változó költségek	Állandó költségek	Összes költség
		[€/ha]		
2011	KA	696,09	142,30	838,40
	MA	563,03	102,03	665,06
	PS	570,95	100,00	670,96
2012	KA	653,96	142,76	796,72
	MA	515,57	102,36	617,93
	PS	522,90	100,33	623,22

A költségek szerkezetében a legmagasabb tételt a műtrágyák alkották (4. ábra). Magas arányt jelentettek a minimalizációnál (37,4 %) és a direkt vetésnél (37,1 %) is. A hagyományos agrotechnika esetében azok aránya 30 százalékos alatti volt (29,7 %). A direktvetés esetében a második legmagasabb tételt a növényvédő szerek tették ki, 16,0 %-os arányban. Kb. 15% körüli eltérési ingadozást mutattak a vetőmag költségei és a fix költségek is a minimalizáció és a direkt vetés során. A hagyományos technológia esetében az összköltségeket jelentős mértékben befolyásolták az üzemanyag- és kenőanyagköltségek (16%), mivel ezek alkotják a variáció második legmagasabb tételét. A legalacsonyabb költséget az emberi munka jelentette, a költségek szerkezetében csupán 2,2 - 2,8 %-ot tettek ki. 2012-ben a költségstruktúrában megemelkedtek a trágyák és üzemanyagok költségei, más költségtételek rovására.



- | | | |
|---------------|---------------|-----------------|
| Osívo | Hnojivo | Pesticidy |
| Práca | PHM a mazadlá | Opravy a údržby |
| Fixné náklady | | |

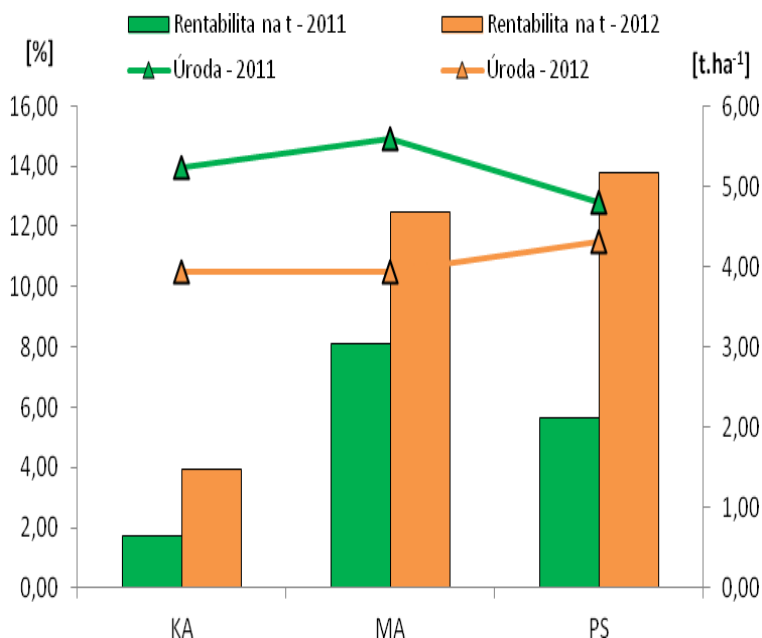
4. ábra. Az összköltségek százalékos megoszlása az egyes agrotechnikák szerint az őszi búza termesztése során

2011-ben az őszi búza takarmány célra történő felvásárlási ára 145 € volt (6. táblázat). 5,60 t/ha legmagasabb termésnél a legmagasabb nettóárbevétel a minimalizációs változatnál értük el, mely 812,00 € volt. E változatnál értük el a legmagasabb nyereséget is, támogatás figyelembe vételével 302,30 €/ha és támogatás nélkül 146,94 €/ha. A hagyományos agrotechnikánál, a 0,42 tonnával magasabb hektártermés ellenére is, alacsonyabb volt a nyereség támogatás figyelembe vételével (75,31 €/ha) mint a direkt veés esetében (181,85 €/ha). Támogatás nélkül a hagyományos változat -80,05 €/haveszteséget termelt. Ahhoz, hogy e változatnál legalább kiegyenlített gazdálkodási eredmény mutakozzon, legalább 5,78 t/ha termést kellett volna elérni.

6. táblázat. Az őszi búza termesztésének gazdaságossága

Év	Mutató	Egység	KA	MA	PS
2011	Termés	[t/ha]	5,23	5,60	4,81
	Egységár	[-€/t]	145,00	145,00	145,00
	Árbevétel	[-€/ha]	758,35	812,00	697,45
	Költségek	[-€/ha]	838,40	665,06	670,96
	Támogatás mértéke (SAPS+DPP)	[-€/ha]	155,36	155,36	155,36
	Gazdálkodás eredménye támogatással egy hektárra	[-€/ha]	75,31	302,30	181,85
	Gazdálkodás eredménye támogatás nélkül egy hektárra	[-€/ha]	-80,05	146,94	26,49
	Hozamkülönb nullás rentabilitáshoz támogatással	[t/ha]	4,71	3,52	3,56
	Hozamkülönb nullás rentabilitáshoz támogatás nélkül	[t/ha]	5,78	4,59	4,63
2012	Termés	[t/ha]	3,93	3,93	4,32
	Egységár	[-€/t]	190,00	190,00	190,00
	Árbevétel	[-€/ha]	746,70	746,70	820,80
	Költségek	[-€/ha]	796,72	617,93	623,22
	Támogatás mértéke (SAPS+DPP)	[-€/ha]	173,95	173,95	173,95
	Gazdálkodás eredménye támogatással egy hektárra	[-€/ha]	123,93	302,72	371,53
	Gazdálkodás eredménye támogatás nélkül egy hektárra	[-€/ha]	-50,02	128,77	197,58
	Hozamkülönb nullás rentabilitáshoz támogatással	[t/ha]	3,28	2,34	2,36
	Hozamkülönb nullás rentabilitáshoz támogatás nélkül	[t/ha]	4,19	3,25	3,28

2012-ben alacsonyabb terméshozam volt, de a takarmánybúza felvásárlási ára kedvezőbb volt, 190 €/t. A legmagasabb terméshozamot és termelést is a direkt vetésnél értük el, 4,32 t/ha termésnél az árbevétel 820,80 €/ha volt. A feltüntetett termelés esetében az elért nyereség támogatással 371,53 €/ha és támogatás nélkül 197,58 €/ha volt. A hagyományos technológiával termesztett őszi búza támogatás nélkül 50,02 €/ha veszteséget termelt, míg támogatásokkal 123,93 €/ha nyereséget ért el. E variáció nyereségességét támogatás nélkül 4,19 t/ha termés biztosította volna. A minimális agrotechnika nyereséges volt támogatásokkal 302,72 €/ha és támogatások nélkül is 128,77 €/ha. A legmagasabb nyereségértéket az őszi búza esetében Balla (2002) a direktvetésnél érte el, megelőzve így a minimális agrotechnikát és a hagyományos agrotechnikát. A direkt vetés alkalmazásával megnövekedett a nyereség egy hektárra átszámítva 20,8%-kal, a hagyományos agrotechnikával szemben.



5. ábra. A termés és a rentabilitás az egyes agrotechnikák szerint az őszi búza termesztése során

Az egy tonnára vonatkozó rentabilitás, támogatásokkal a terméshez való viszony alapján az 5. ábrán látható. 2011-ben a legmagasabb terméshozamot a minimalizációs változattal érték el, és ugyanezzel az agrotechnikával érték el a legmagasabb rentabilitást is, ami 8,12% volt egy tonnára vonatkozóan. Annak ellenére, hogy 2012-ben alacsonyabbak voltak a terméshozamok, a magasabb felvásárlási árnak köszönhetően magasabb rentabilitást lehetett elérni. A legjövödelmezőbb a direkt vetéses változat volt, 4,32 t/ha termékkel és rentabilitás 13,80 %/tonna volt. Szinte azonos eredményeket produkált Balla is (2002) az őszi búza kötött talajon való termesztésének negyedéves kísérletében.

3.2. Tavaszi árpa (*Hordeum vulgare* L.)

A tavaszi árpa a második leggyakrabban vetett gabona. 2013-ban Szlovákiában 104 674 ha területen vetették. Ennek felét a sörárpa tette ki, 51 875 ha területen (Rozborilová, 2013). Gyakran vitatott kérdés a tavaszi árpa esetében a növénytelepítés kérdése.



7. táblázat. Munka- és üzemanyag-szükséglet a tavaszi árpa termesztésének munkaműveletei során

Év	Agrotechnika	Műveletek száma	Munka-szükséglet		Üzemanyag-szükséglet	
			[h/ha]	[%]	[l/ha]	[%]
2011	KA	11	5,68	100,00	85,10	100,00
	MA	10	4,45	78,35	55,10	64,75
	PS	9	4,13	72,71	41,90	49,24
2012	KA	10	5,23	100,00	83,30	100,00
	MA	9	4,00	76,48	53,30	63,99
	PS	8	3,68	70,36	40,10	48,14

A minimalizációs technológia és különösen a megmunkálatlan talajba való direktvetés komoly megtakarítást jelent a munkaköltségek és az üzemanyagok terén. Ez egyértelműen látható a 7. táblázatban. 2011-ben az időráfordítás minimalizáció során, a hagyományos technológiával szemben 1,23 h/ha értékkel, és a direkt vetésnél pedig 1,55 h/ha értékkel csökkent. Komolyabb megtakarítás tapasztalható az üzemanyagok esetében. A direkt vetés esetében az üzemanyag-megtakarítás, több mint a fele (50,76%), és a minimalizáció során 35,25% üzemanyag takarítható meg. Hasonló értékek között mozgott a megtakarítás 2012-ben is (51,86% a direkt vetésnél és 36,01% a minimalizáció esetében). 2012-ben a műveletek száma alacsonyabb volt, mint 2011-ben, ami a növényvédő szerek alacsonyabb mértékű szükségletével függött össze az adott évben.

A munkaműveletek költségei a hagyományos agrotechnika esetében mindkét vizsgált évben meghaladták a 200 €/ha értéket (8. táblázat). 2011-ben ez 219,27 €/ha volt, és 2012-ben ez 231,25 €/ha értéket tett ki. 2011-ben a gépesített munka költségei a minimalizációs esetében a hagyományos agrotechnika költségeinek 65,45%-ára csökkentek, és a direkt vetés esetében pedig a hagyományos agrotechnika költségeinek 48,92%-ára. 2012-ben a gépesített munka költségeinek csökkenése jelentősebb volt, a minimalizáció esetében 61,97%-a és a direkt vetés esetében pedig a hagyományos agrotechnika 45,69%-a. A legnagyobb költségtételt az üzemanyagok és a kenőanyagok jelentették. A hagyományos agrotechnika esetében ezek a költségek 2011-ben 114,89 €/ha értéket tettek ki, míg 2012-ben 120,79 €/ha volt. Hasonló eredményeket értek el Vadri és Javúrek (2011) is, akik a minimalizációs technológia közvetlen költségeit a hagyományos agrotechnika 60-

67%-ában tüntették fel, és direkt vetés esetében pedig a hagyományos agrotechnika 44-46%-áról beszéltek.

8. táblázat. A munkaműveletek költségei a tavaszi árpa termesztése során

Év	Agro-technika	Munka	Üzem- és kenőanyagok	Javítások és karbantartás	Gépi munka költségei	
		[€/ha]	[€/ha]	[€/ha]	[€/ha]	[%]
2011	KA	19,48	114,89	84,90	219,27	100,00
	MA	15,26	74,39	53,86	143,50	65,45
	PS	14,17	56,57	36,52	107,25	48,92
2012	KA	18,04	120,79	92,42	231,25	100,00
	MA	13,80	77,29	52,22	143,30	61,97
	PS	12,70	58,15	34,82	105,66	45,69

A tavaszi árpa termesztése során alkalmazott vetőmag, műtrágya és növényvédő szerek költségei a 9. táblázatban találhatóak. 2011-ben az anyagköltségek 367,74 €/ha értéket tettek ki. Ebből a legnagyobb tételt a műtrágyaköltségek jelentették 215,04 €/ha összegben. 2012-ben a vetőmagköltségek 25,62 €/ha értékkel növekedtek 124,20 €/ha értékre. A trágyák esetében enyhe, 2,22 €/ha értékkel történő költségcsökkenés volt tapasztalható. A növényvédő szerek esetében megtakarítottak egy permetezést, ami 40,42 €/ha megtakarítást jelentett. Összességében az anyagköltségek 2012-ben 17,02 €/ha értékkel alacsonyabbak voltak.

9. táblázat. A tavaszi árpa termesztésének anyagköltségei

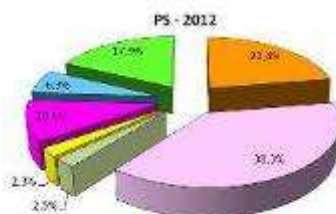
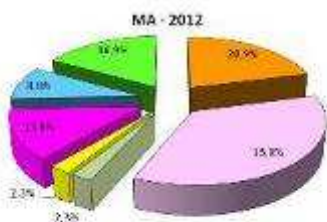
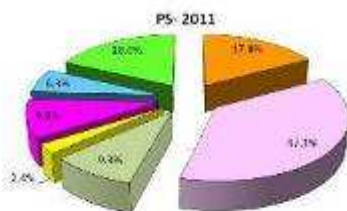
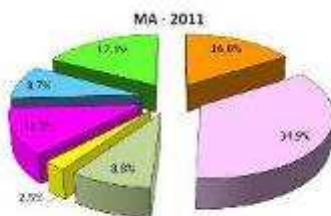
Év	Agro-technika	Vetőmag	Tápanyag	Növényvédő szerek	Anyagköltség összesen
		[€/ha]			
2011	KA	98,58	215,04	54,12	367,74
	MA	98,58	215,04	54,12	367,74
	PS	98,58	215,04	54,12	367,74
2012	KA	124,20	212,82	13,70	350,72
	MA	124,20	212,82	13,70	350,72
	PS	124,20	212,82	13,70	350,72

A 10. táblázatban a tavaszi árpa termesztésének költségei találhatóak. A vizsgált évek között mérsékelten csökkentek mind a változó, mind a fix költségek. Megmutatkozott ez az összköltségek csökkenésében is, melyek minden agrotechnika esetében csökkentek. A hagyományos technológiánál 9,87 €/ha értékkel 707,04 €/ha értékre, a minimalizációnál 2214 €/ha értékkel 594,21 €/ha értékre és a direktvetésnél 23,53 €/ha értékkel 555,61 €/ha értékre. A költségek közötti eltérés a hagyományos és a minimális agrotechnika között 2012-ben 112,83 €/ha, míg a hagyományos és a direktvetés között 151,43 €/ha volt.

10. táblázat. A tavaszi árpa termesztésének összköltsége

Év	Agrotechnika	Változó költségek	Fix költségek	Összes költség
		[€/ha]		
2011	KA	587,01	129,91	716,91
	MA	511,24	105,11	616,35
	PS	474,99	104,14	579,14
2012	KA	581,97	125,07	707,04
	MA	494,02	100,19	594,21
	PS	456,39	99,22	555,61

A műtrágyaköltségek (6. ábra) a költségstruktúrában meghaladták a 30%-ot. 2011-ben a legmagasabb arányt a direkt vetésnél érték el 37,1%-os aránnyal, megelőzve ezzel a minimalizációs technológiát (34,9%). A második legnagyobb tételt a fix költségek jelentették, 17,1% - 18,1% értékben. A harmadik legnagyobb tételt a hagyományos agrotechnikánál az üzemanyag- és a kenőanyag-költségek jelentették, melyek 16,0%-ot tettek ki. A direkt vetésnél és a minimalizációnál a második legnagyobb tételt a vetőmagköltségek jelentették, a direkt vetésnél ez 17,0% és a minimalizációnál pedig 16,0% volt. Az üzemanyag költségek a minimalizációnál 12,1%-ot tettek ki, míg a direkt vetésnél 9,8%-ot. A legalacsonyabb tételt az emberi munka jelentette (2,4% - 2,7%). 2012-ben a hagyományos agrotechnika esetében a legalacsonyabb költséghányadot a növényvédő szerek jelentették, 1,9%-ot tettek ki. A minimalizáció esetében a növényvédő szerek ugyanilyen arányban jelentek meg a költségekben, mint az emberi munka, ami 2,3% volt. A direkt vetésnél a növényvédő szerek költségeken belüli aránya 0,2%-kal magasabb volt, mint az emberi munka aránya. 2012-ben a legnagyobb tételt, a költségek több mint 30%-át, a 2011-es évhez hasonlóan a műtrágyaköltségek tették ki. A minimalizációnál és a direkt vetésnél a második legnagyobb tételt a vetőmagok jelentették, 20,9% ill. 22,4%-os mértékben. A hagyományos agrotechnika esetében több mint 17%-os részt tettek ki a fix költségek 17,7%, a vetőmagok 17,6% és az üzemanyagok és kenőanyagok 17,1%.



- | | | |
|---------------|---------------|-----------------|
| Osívo | Hnojivo | Pesticidy |
| Práca | PHM a mazadlá | Opravy a údržby |
| Fixné náklady | | |

6. ábra. Az összköltségek százalékos megoszlása az egyes agrotechnikák szerint a tavaszi árpa termesztése során

2011-ben a takarmány célra termesztett tavaszi árpa felvásárlási ára 105,0 €/t volt, ami alacsony árszintet jelentett (11. táblázat). A jövedelmezőség a terméskétől függött, melyek alacsonyabbak voltak a hagyományos agrotechnikától kezdve a minimális művelésen át egészen a megmunkálatlan talajba történő direkt vetésig. A hagyományos agrotechnika és a direkt vetés termései közötti különbség 2011-ben 0,8 t/ha volt, 2012-ben 0,9 t/ha volt. Ilyen terméskülönbségeket mutatnak ki Danilovič és Šoltysová (2011), Malacká és Blecharczyk (2008), Šoltysová és Danilovič (2006) többéves eredményei is. A hagyományos agrotechnikánál az árbevétel 463,05 €/ha volt, a minimalizációnál 44835 €/ha, és a direkt vetésnél pedig 379,05 €/ha értéket tett ki. Az árbevételt meghaladó költségek miatt a tavaszi árpa termesztése még támogatásokkal is veszteséges volt. A legmagasabb terméshozamnál is a legveszteségesebb a hagyományos agrotechnika volt (-98,50 €/ha), a direkt vetést megeőzve (-44,73 €/ha).

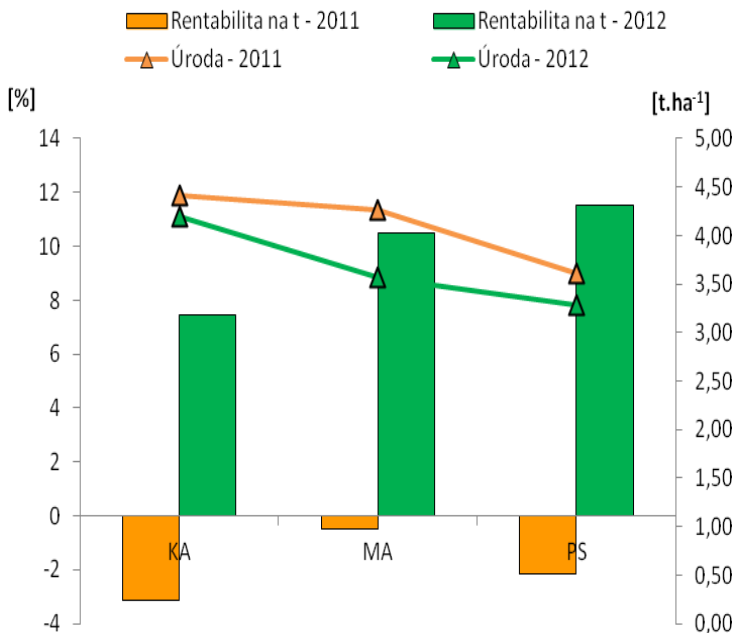
A legkisebb veszteség a minimalizált talajművelésnél volt (-12,64 €/ha). Támogatások nélkül a veszteség minden agrotechnikai változat esetében 155,36 €/ha értékkel magasabb volt. A tavaszi árpa termesztése akkor lenne nyereséges, ha a támogatásokkal együtt a direkt vetésnél 4,04 t/ha értéket meghaladó, a minimalizációnál 4,39 t/ha értéket meghaladó termést érne el, míg a hagyományos agrotechnika esetében a termésnek el kellene érnie az 5,35 t/ha értéket. Ilyen felvásárlási ár mellett 2011-ben a tavaszi árpa termesztése a termelők többségénél veszteséges volt, mivel Szlovákiában az adott évben a statisztikai hivatal adatai alapján az átlagos termés 3,87 t/ha volt (Rozborilová, 2012).

2012-ben a termékek alacsonyabbak voltak minden agrotechnika esetében, de hasonló csökkenési tendenciát mutattak a hagyományos agrotechnikától a direkt vetésig, mint a 2011-es évben. 75 €/tonna értékkel emelkedett a tavaszi árpa felvásárlási ára, ami jelentősen befolyásolta a gazdálkodási eredményt. Emelkedett az árbevétel a hagyományos agrotechnikánál 754,20 €/ha értékre, a minimalizációnál 642,60 €/ha értékre és a direkt vetésnél 592,20 €/ha értékre. A 2011-es évhez viszonyítva mérsékelten csökkent költségek mellett, támogatások nélkül is nyereséget értünk el. A hagyományos agrotechnikánál a nyereség 47,16 €/ha volt, a minimalizációnál 1,22 €/ha magasabb volt, és a direkt vetésnél pedig 10,57 €/ha értékkel alacsonyabb. Támogatásokkal a nyereség minden agrotechnika esetében meghaladta a 200 €/ha értéket. 180 €/t felvásárlási árnál a nyereség eléréséhez támogatásokkal együtt a direkt vetésnél 2,12 t/ha értéket meghaladó termés, a minimalizációnál 2,33 t/ha meghaladó termés, míg a hagyományos technológiánál 2,96 t/ha termés is elegendő lenne. 2012-ben Szlovákiában átlagosan 3,19 t/ha átlagtermést értek el (Rozborilová, 2013), ami azt jelenti, hogy a gazdálkodók túlnyomó többsége nyereséggel termesztette a tavaszi árpát az adott évben.

11. táblázat. A tavaszi árpa termesztésének gazdaságossága

Év	Mutató	Egység	KA	MA	PS
2011	Termés	[t/ha]	4,41	4,27	3,61
	Egységár	[€/l]	105,00	105,00	105,00
	Árbevétel	[€/ha]	463,05	448,35	379,05
	Költségek	[€/ha]	716,91	616,35	579,14
	Támogatás mértéke (SAPS+DPP)	[€/ha]	155,36	155,36	155,36
	Gazdálkodás eredménye támogatással egy hektárra	[€/ha]	-98,50	-12,64	-44,73
	Gazdálkodás eredménye támogatás nélkül egy hektárra	[€/ha]	-253,86	-168,00	-200,09
	Hozamkülönb nullás rentabilitáshoz támogatással	[t/ha]	5,35	4,39	4,04
2012	Hozamkülönb nullás rentabilitáshoz támogatás nélkül	[t/ha]	6,83	5,87	5,52
	Termés	[t/ha]	4,19	3,57	3,29
	Egységár	[€/l]	180,00	180,00	180,00
	Árbevétel	[€/ha]	754,20	642,60	592,20
	Költségek	[€/ha]	707,04	594,22	555,61
	Támogatás mértéke (SAPS+DPP)	[€/ha]	173,95	173,95	173,95
	Gazdálkodás eredménye támogatással egy hektárra	[€/ha]	221,11	222,33	210,54
	Gazdálkodás eredménye támogatás nélkül egy hektárra	[€/ha]	47,16	48,38	36,59
Hozamkülönb nullás rentabilitáshoz támogatással	[t/ha]	2,96	2,33	2,12	
Hozamkülönb nullás rentabilitáshoz támogatás nélkül	[t/ha]	3,93	3,30	3,09	

A 7. ábra a tavaszi árpa támogatásokkal történő termesztésének rentabilitását mutatja. 2011-ben tonnánként negatív rentabilitás volt tapasztalható minden technológia esetében, habár a minimális agrotechnika esetében 4,27 t/ha termés mellett a rentabilitás csupán 0,48 %-kal volt a nullás érték alatt. A 2012-es évben alacsonyabb terméseket értek el, de a magasabb felvásárlási ár mellett minden agrotechnika esetében pozitív rentabilitás mutatható ki.



7. ábra. A termés és a rentabilitás az egyes agrotechnikák szerint a tavaszi árpa termesztése során

A legmagasabb rentabilitás a direkt vetésnél volt, 11,52 %, annak ellenére, hogy e változatnál volt a legalacsonyabb a terméshozam, csupán 3,29 t/ha. Ezzel ellentétben a hagyományos technológia rendkívül magas költségei azt eredményezték, hogy a legmagasabb 4,19 t/ha termésnél is, e változatnál volt a rentabilitás a legalacsonyabb, 7,46 %. Žák et al. (2011) a változó költségek rentabilitásának értékelésénél feltüntetik, hogy az árpánál előnyösebb a hagyományos árpatermesztési rendszer alkalmazása.

3.3. Kukorica (*Zea mays* L.)

A szemes kukorica jelenleg a búza után a második legnagyobb területen termesztett haszonnövény Szlovákiában. A kukoricával bevetett területek az utóbbi években folyamatosan bővülnek. A Statisztikai Hivatal forrásai alapján (Rozborilová, 2013) 2013-ban rekordmértetű területen, 231 479 hektáron termesztették.



A kukorica esetében a megműveletlen földre történő direkt vetés 10 műveletet igényelt (12. táblázat). 4,58 óra emberi munka mellett egy hektárra átszámítva 44,70 l/ha üzemanyagot fogyasztottunk. A kukorica hagyományos termesztése sokkal időigényesebb, és nagyobb mennyiségű üzemanyag felhasználásával jár. A 12 művelet elvégzéséhez hektáronként 6,13 óra munkára volt szükség, és az üzemanyag-fogyasztás több mint a duplája volt (92,60 l/ha) a direkt vetéshez viszonyítva. A talajművelés minimalizációjával a műveletek száma 11-re csökkent, és ezek során hektáronként 1,23 órával kevesebb munkára volt szükség. Az üzemanyag-fogyasztás 34,70 l/ha értékkel csökkent. A minimalizációs technológiák Vach és Javůrek (2011) szerint jelentős idő- és közvetlen költség megtakarítást jelentenek, ami a gazdálkodók számára hatalmas nyereség.

12. táblázat. Munka- és üzemanyag-szükséglet a kukorica termesztésének munkaműveletei során

Év	Agro- technika	Műveletek száma	Munkaszükséglet		Üzemanyag-szükséglet	
			[h/ha]	[%]	[l/ha]	[%]
2011	KA	12	6,13	100,00	92,60	100,00
	MA	11	4,90	79,93	57,90	62,53
	PS	10	4,58	74,71	44,70	48,27
2012	KA	12	6,13	100,00	92,60	100,00
	MA	11	4,90	79,93	57,90	62,53
	PS	10	4,58	74,71	44,70	48,27

2011-ben a gépesített munka költségei a hagyományos technológiával termesztett kukoricánál 240,76 €/ha értéket tettek ki (13. táblázat). Ez a költség 21,03 €/ha értékben munkadíjat, 125,01 €/ha összegben üzemanyag- és kenőanyag-költséget és 94,72 €/ha összegben javítási és karbantartási költséget tartalmazott. A talaj minimalizációjával a költségek minden tételnél csökkentek, de legjelentősebben az üzemanyag- és kenőanyag-költségek csökkentek 46,84 €/ha értékkel. Összességében tehát a gépesített munka költségei 89,16 €/ha értékkel csökkentek. A direkt vetés még jelentősebb megtakarítást mutatott ki, összességében 125,41 €/ha értékkel való csökkenést.

2012-ben a költségek mérsékelt emelkedéséhez vezetett az agrárszektoron belüli munkabérek emelése, és az üzemanyag árainak emelkedése. Ennek következtében megnövekedtek a gépesített munka költségei a hagyományos agrotechnikánál 250,44 €/ha értékre, a minimalizált talajművelésnél 157,67 €/ha értékre, és a direkt vetésnél 120,04 €/ha értékre. A direkt vetésnél a költségek a hagyományos agrotechnika költségeinek 47,93%-os szintjén voltak.

13. táblázat. A munkaműveletek költségei a kukorica termesztése során

Év	Agro- technika	Munka	Üzemanyag és kenő- anyagok	Javítások és kar- bantartás	Gépesített munka költségei	
		[€/ha]	[€/ha]	[€/ha]	[€/ha]	[%]
2011	KA	21,03	125,01	94,72	240,76	100,00
	MA	16,81	78,17	56,63	151,60	62,97
	PS	15,71	60,35	39,30	115,35	47,91
2012	KA	21,15	134,27	95,02	250,44	100,00
	MA	16,91	83,96	56,81	157,67	62,96
	PS	15,80	64,82	39,42	120,04	47,93

Az anyagköltségek tekintetében az igényesebb, költségesebb változat a megmunkálatlan talajba való direkt vetés volt (14. táblázat). A vetőmag költségek 2011-ben és 2012-ben nem változtak, ez az érték 74 €/ha volt. A trágyák a legnagyobb tételt jelentették az anyagköltségeknél. 2011-ben a trágyaköltségek 250,56 €/ha értéket tettek ki. 2012-ben elenyésző csökkenést mutattak, 3,33 €/ha értékkel csökkentek. A kukorica növényvédő szerekkel való kezelése 2011-ben a hagyományos technológiánál és a minimalizációnál 129,65 €/ha volt. Totális gyomirtó használatával a direkt vetéses változatnál, ez a technológia költségesebb lett, a költségek 23,40 €/ha értékkel emelkedtek. Nagyobb mennyiségű gyomirtó szükségességét tüntették fel a direkt vetéssel kapcsolatban más szerzők is (Gabčová 2001, Kováč et al. 2010). 2012-ben a növényvédő szerek költségei 8,59 €/ha értékkel emelkedtek a hagyományos agrotechnikánál és a minimalizált

talajművelésnél, míg a direkt vetésnél 8,23 €/ha értékkel emelkedtek. Összességében az anyagköltségek a kukoricánál 450 €/ha szint fölött mozogtak. Magasabbak voltak 2012-ben, a hagyományos agrotechnikánál és a minimalizációnál 459,47 €/ha, a direkt vetésnél pedig 482,51 €/ha értéket mutattak.

14. táblázat. A kukorica termesztésének anyagköltségei

Év	Agrotechnika	Vetőmag	Tápanyag	Növény- védő szerek	Anyag- költség összesen
					[€/ha]
2011	KA	74	250,56	129,65	454,21
	MA	74	250,56	129,65	454,21
	PS	74	250,56	153,05	477,61
2012	KA	74	247,23	138,24	459,47
	MA	74	247,23	138,24	459,47
	PS	74	247,23	161,28	482,51

A kukorica termesztésének összköltsége a 15. táblázatban található. 2011-ben az összköltségek a hagyományos technológiánál 832,14 €/ha értéket tettek ki. Ebből a változó költségek 694,97 €/ha jelentettek. A minimalizáció során a változó költségek 605,81 €/ha értékre csökkentek, és a direkt vetésnél pedig 592,96 €/ha értékre csökkentek. Amikor egyidejűleg a fix költségek is csökkentek ezeknél a technológiáknál, összköltségben 115,49 €/ha (minimalizáció) megtakarítás és 129,31 €/ha (direkt vetés) megtakarítás mutatható ki a hagyományos technológiával szemben. 2012-ben mérsékelten megnövekedtek a változó és a fix költségek is. Ez magasabb összköltségekben nyilvánult meg. A hagyományos technológiánál ez az emelkedés 15,39 €/ha értékkel, a minimalizációnál 11,68 €/ha, és a direkt vetésnél pedig 9,94 €/ha értékkel való emelkedést jelentett.

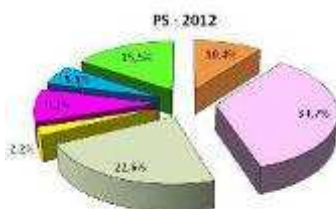
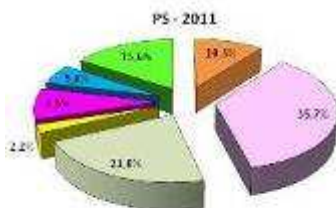
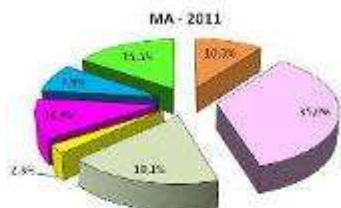
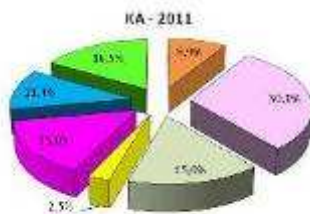
15. táblázat. A kukorica termesztésének összköltsége

Év	Agrotechnika	Változó költségek	Állandó költségek	Összes költség
		[€/ha]		
2011	KA	694,97	137,17	832,14
	MA	605,81	110,84	716,65
	PS	592,96	109,87	702,83
2012	KA	709,91	137,61	847,53
	MA	617,14	111,19	728,33
	PS	602,55	110,22	712,77

A 8. ábrán a kukorica termesztési költségeinek szerkezete látható az egyes technológiák szerint. A direkt vetésnél és a minimális agrotechnikánál a legmagasabb költségrészt a trágyák és a növényvédő szerek alkották. 2011-ben a direktvetésnél a trágyák a költségek 35,7%-át tették ki, és minimalizációnál pedig a 35,0%-át. A növényvédő szerek a direkt vetésnél 21,8%-ot tettek ki, a minimalizációnál pedig 18,1%-ot. A hagyományos agrotechnika esetében a trágyák után (30,1%) a második legmagasabb tételt az állandó költségek (16,5%) jelentették. Az egyes technológiák között jelentős eltérés mutatkozott az üzemanyagok terén. A hagyományos agrotechnika esetében a költségszerkezetben az üzemanyagok 15,0%-ot tettek ki, minimalizációnál 10,9%-ot, és direkt vetésnél pedig 8,6%-ot. 2012-ben a költségszerkezet jelentős mértékben nem változott, enyhén csökkent a trágyákra fordított költség, és emelkedett a növényvédő szerek és üzemanyagok költsége. Mindkét vizsgált évben a költségszerkezetben a legkisebb tételt az emberi munka jelentette (2,2% - 2,5%).

A kukorica terméshozama mindkét vizsgált évben magas volt (16. táblázat). 2011-ben a legmagasabb a hagyományos agrotechnikánál volt (12,09 t/ha) és 138 €/t felvásárlási ár mellett 1668,42 €/ha termelés volt elérhető. Támogatásokkal együtt ebben az évben volt a legmagasabb nyereség is e technológiánál, 991,64 €/ha. A minimalizáció esetében 10,59 t/ha termés mellett 91,51 €/ha értékkel alacsonyabb nyereséget értünk el. A 8,44 t/ha alacsonyabb termés, a megtakarított költségek ellenére is azt okozta, hogy a nyereség a direkt vetésnél lényegesen alacsonyabb volt, mint a hagyományos agrotechnikánál, 374,39 €/ha értékkel. A kiegyenlített gazdálkodási eredményhez a direkt vetésnél elegendő volt 3,97 t/ha termés, a minimalizációnál 4,07 t/ha termést kellett elérni, míg a hagyományos agrotechnikánál már 4,90 t/ha termést. A 2011-ben elért eredmények megfelelnek azoknak az eredményeknek, melyeket Žák et al. (2002), Bušo et al. (2007), Kotorová et al. (2010) és Hnát (2012) feltüntetnek, legmagasabb terméseredményekkel a hagyományos agrotechnikánál.

Nagyon kedvező volt a felvásárlási ár 2012-ben (246 €/t). A legmagasabb termést a minimális agrotechnika produkálta, 11,43 t/ha. Ez 2811,78 €/ha hektáronkénti árbevételt jelentett, és magas nyereséget a támogatások figyelembe vételével (2257,40 €/ha). A nyereség támogatások nélkül is meghaladta a 2000 €/ha értéket. A legalacsonyabb nyereséget 2012-ben is a direkt vetés produkálta, támogatásokkal együtt ez 1756,36 €/ha volt. A hagyományos agrotechnikánál ez magasabb volt (1803,64 €/ha). A magas felvásárlási árak azt eredményezték, hogy a támogatásokkal a kukorica termesztése a hagyományos agrotechnika alkalmazásával nyereséges volt már a 2,74 t/ha terméshatár átlépésénél is, minimalizációnál 2,25 t/ha termésnél, és direkt vetésnél 2,19 t/ha termésnél.



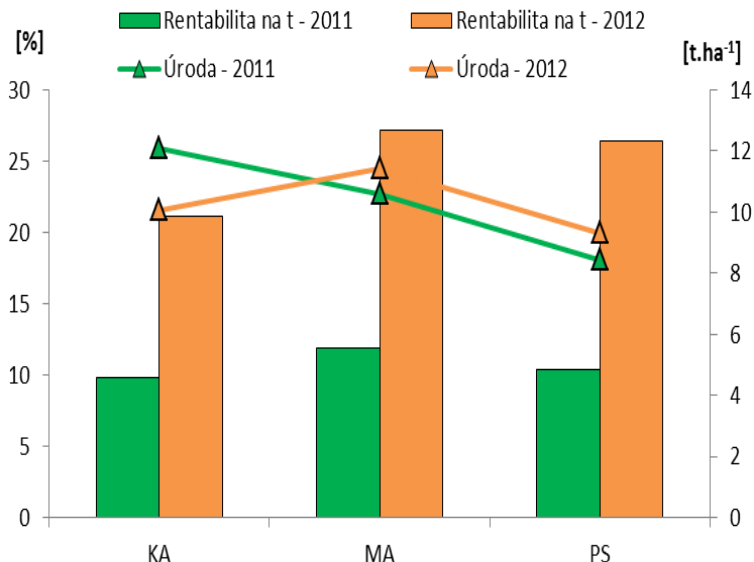
- Osívo
- Hnojívo
- Pesticidy
- Práca
- PHM a mazadlá
- Opravy a údržby
- Fixné náklady

8. ábra. Az összköltségek százalékos kimutatása az egyes agrotechnikák szerint a kukorica termesztése során

16. táblázat. A kukorica termesztésének gazdaságossága

Év	Mutató	Egység	KA	MA	PS
2011	Termés	[t/ha]	12,09	10,59	8,44
	Egységár	[€/t]	138,00	138,00	138,00
	Árbevétel	[€/ha]	1668,42	1461,42	1164,72
	Költségek	[€/ha]	832,14	716,65	702,83
	Támogatás mértéke (SAPS+DPP)	[€/ha]	155,36	155,36	155,36
	Gazdálkodás eredménye támogatással egy hektárra	[€/ha]	991,64	900,13	617,25
	Gazdálkodás eredménye támogatás nélkül egy hektárra	[€/ha]	836,28	744,77	461,89
	Hozamkülönb nullás rentabilitáshoz támogatással	[t/ha]	4,90	4,07	3,97
	Hozamkülönb nullás rentabilitáshoz támogatás nélkül	[t/ha]	6,03	5,19	5,09
2012	Termés	[t/ha]	10,07	11,43	9,33
	Egységár	[€/t]	246,00	246,00	246,00
	Árbevétel	[€/ha]	2477,22	2811,78	2295,18
	Költségek	[€/ha]	847,53	728,33	712,77
	Támogatás mértéke (SAPS+DPP)	[€/ha]	173,95	173,95	173,95
	Gazdálkodás eredménye támogatással egy hektárra	[€/ha]	1803,64	2257,40	1756,36
	Gazdálkodás eredménye támogatás nélkül egy hektárra	[€/ha]	1629,69	2083,45	1582,41
	Hozamkülönb nullás rentabilitáshoz támogatással	[t/ha]	2,74	2,25	2,19
	Hozamkülönb nullás rentabilitáshoz támogatás nélkül	[t/ha]	3,45	2,96	2,90

A rentabilitás egy tonna termésre vonatkozóan a 9. ábrán látható. Mindkét évben az egy tonnára vonatkozó rentabilitás a minimális agrotechnika esetében volt a legmagasabb. 2011-ben a rentabilitás a minimalizációnál magasabb volt, mint a hagyományos technológiánál, annak ellenére, hogy a minimalizációnál 1,50 t/ha értékkel alacsonyabb termés volt. A magasabb rentabilitás 2012-ben a felvásárlási árral függ össze, mely az adott évben magasabb volt 108 €/t értékkel. A vizsgált években a legalacsonyabb rentabilitás a hagyományos agrotechnikánál volt.



9. ábra. A termés és a rentabilitás az egyes agrotechnikák szerint a kukorica termesztése során

3.4. Szója [*Glycine max* (L.) Merr.]

A szójabab termesztése Szlovákiában emelkedő tendenciát mutat. 2010 óta a szójababbal bevetett területek 14 745 hektárról 29 305 hektárra növekedtek 2013-ban. Lança Rodríguez et al. (2009) Brazíliában vizsgálták a talajművelési módszereket, ezek között a hagyományos talajművelést és a direkt vetést is. A talajművelési módszerek között a termésekben nem volt kimutatható különbség. Hasonló eredményekre jutott Duseja és Dennis (2010) az USA-ban lévő körülmények között. A szójababkísérleteket Szlovákiában nehéz talajokon termesztve is kipróbálták. Az eredményekből kitént, hogy a szójabab ültetvényeinek telepítésére alkalmasabbak voltak a minimális technológiák, a direkt vetéssel szemben (Fecák et al. 2009). A szója, ahogyan azt Šariková és Fecák (2007) feltüntetik, érzékeny a helytelen és következtelen alapvető talajművelésre. A szerzők szerint az elhanyagolt és rosszul elvégzett talajmunkálás megnehezíti a vetés előtti talajművelést és növeli a termesztésének kockázatát. A növények termesztési technológiájának megválasztásához nem meghatározó kritérium a termés mértéke, hanem a

kiválasztás domináns faktora a gazdaságosság (Katsvairo, Cox 2000, Stanger et al. 2006).



A szójabab termesztésénél a hagyományos technológia a minimalizált műveléssel szemben 1 művelettel többet igényel, és a direkt vetéssel szemben pedig 3 művelettel többet kíván (17. táblázat). A minimális agrotechnikánál a műveletek alacsonyabb száma 2011-ben 1,23 óra munkát takarított meg és a direkt vetésnél pedig 2 óra megtakarítást eredményezett. Hasonlóan az üzemanyagok tekintetében is a minimalizációnál 35,7 l üzemanyaggal kevesebbet használtak el hektáronként, mint a hagyományos agrotechnikánál, és a direkt vetésnél ez a megtakarítás még magasabb volt, éspedig 50,7 l egy hektárra vonatkozóan. 2012-ben minden talajművelési változatnál még egy plusz műveletet is végrehajtottak a gyomirtó szerek alkalmazásával kapcsolatban. Ez minden variációnál megnövelte a munka- és az üzemanyag-szükségletet. Botta et al. (2007) a hároméves szójabab termesztési eredményeik alapján feltűntetik, hogy a direkt vetésnél a hagyományos agrotechnikával szemben csökken az áthaladások száma, mely által 35,5%-kal csökken az üzemanyag-fogyasztás is, és ez 29,2%-os termésemelkedésben is megmutatkozik.

17. táblázat. Munka- és üzemanyag-szükséglet a szójabab termesztésének munkaművelei során

Év	Agro-technika	Műveletek száma	Munkaszükséglet		Üzemanyag-szükséglet	
			[h/ha]	[%]	[l/ha]	[%]
2011	KA	12	6,13	100,00	92,60	100,00
	MA	11	4,90	79,93	56,90	61,45
	PS	9	4,13	67,37	41,90	45,25
2012	KA	13	6,58	100,00	94,40	100,00
	MA	12	5,35	81,31	58,70	62,18
	PS	10	4,58	69,60	43,70	46,29

A gépesített munka költségei a szója direkt vetésénél 2011-ben 107,25 €/ha összeget tettek ki (18. táblázat) Ebből 56,57 €/ha értéket az üzemanyag- és kenőanyag-költségek jelentettek, és 36,52 €/ha volt a javítási és karbantartási költség. A talajelőkészítés minimalizációjával a gépesített munka költségei 149,28 €/ha értékre csökkentek a direktvetéshez képest. A minimalizációnál az üzemanyag- és kenőanyag-költségek 76,82 €/ha értékre növekedtek. A szójabab hagyományos agrotechnikával való termesztése 133,51 €/ha-értékkel megnövelte a gépesített munka költségeit, és 68,44 €/ha értékkel növelte az üzemanyag és kenőanyagok költségeit a direkt vetéssel szemben. A hagyományos agrotechnika költségeinek elemzésénél Jakubová és Kováč (2013) feltűntetik, hogy csak a középmezőszántás 66 €/ha összegű változó költségnövekedést eredményez.

18. táblázat. A munkaműveletek költségei a szójabab termesztése során

Év	Agro-technika	Munka	Üzem- és kenőanyagok	Javítások és karbantartás	Gépi munka költségei	
		[€/ha]	[€/ha]	[€/ha]	[€/ha]	[%]
2011	KA	21,03	125,01	94,72	240,76	100,00
	MA	16,81	76,82	55,66	149,28	62,01
	PS	14,17	56,57	36,52	107,25	44,55
2012	KA	22,70	136,88	96,84	256,42	100,00
	MA	18,46	85,12	57,65	161,22	62,88
	PS	15,80	63,37	38,46	117,62	45,87

Az üzemanyagok és a munkadíjak emelkedése után 2012-ben a gépesített munka költségei a hagyományos agrotechnikánál 256,42 €/ha értéket tettek ki, ami 15,66 €/ha-os emelkedést jelentett. Minimalizációnál a gépesített munka költségei a hagyományos agrotechnika költségeinek 62,88%-t tették ki, míg a direkt vetésnél 45,87%-át jelentették.

Az anyagköltségek a minimális talajművelésnél és a direkt vetésnél mindkét évben meghaladták a 500 €/ha értéket, és a hagyományos agrotechnika esetében közvetlenül az említett érték alatt voltak (19. táblázat). A vetőmag költségei évközben 168 €/ha értéktől 180 €/ha értékre emelkedtek. Az éves eltérés az alkalmazott trágyák esetében csak 1,11 €/ha volt. Totális gyomirtók alkalmazásával 2011-ben 24,27 €/ha értékkel emelkedek a költségek a minimalizációnál és a direkt vetésnél. Az anyagköltség e technológiáknál 509,72 €/ha volt. 2012-ben elenyésző csökkenés jelentkezett, 508,25 €/ha értékre csökkent. A hagyományos agrotechnikánál az anyagköltségek 15,84 €/ha értékkel alacsonyabbak voltak.

19. táblázat. A szójabab termesztésének anyagköltségei

Év	Agrotechnika	Vetőmag	Tápanyag	Növényvédő szerek	Anyagköltség összesen
					[€/ha]
2011	KA	168	179,52	137,93	485,45
	MA	168	179,52	162,20	509,72
	PS	168	179,52	162,20	509,72
2012	KA	180	178,41	134,00	492,41
	MA	180	178,41	149,84	508,25
	PS	180	178,41	149,84	508,25

2011-ben az összköltség a hagyományos agrotechnikánál elérte a 863,38 €/ha értéket (20. táblázat). A szántás kihagyásával a minimalizáció során az összköltség 94,03 €/ha értékkel 769,35 €/ha értékre csökkent. Adirekt vetéssel további 142,26 €/ha értékkel csökkent. Bizonyos költségtelemek emelkedésével 2012-ben az összköltségek enyhén emelkedtek. A hagyományos agrotechnikánál 28,32 €/ha értékkel, a minimális agrotechnikánál 16,09 €/ha értékkel, és a direkt vetésnél pedig 14,49 €/ha értékkel emelkedtek. Az anyagköltségek Stangr et al. (2006) szerint jelentős kockázati tényezők, és az évente változó felvásárlási árak mellett meghatározóak a szójabab gazdaságosági értékelésénél.

20. táblázat. A szójabab termesztésének összköltsége

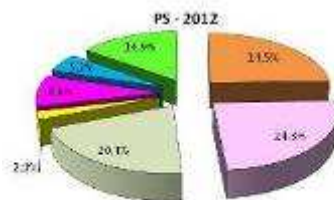
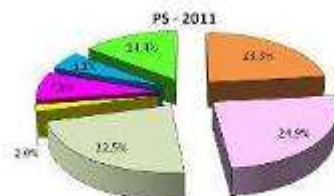
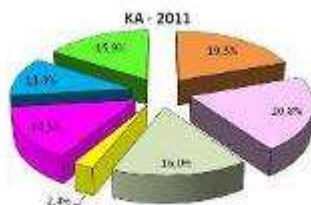
Év	Agrotechnika	Változó költségek	Állandó költségek	Összes költség
		[€/ha]		
2011	KA	726,21	137,17	863,38
	MA	659,00	110,35	769,35
	PS	616,97	104,14	721,12
2012	KA	748,83	142,87	891,70
	MA	669,48	115,96	785,44
	PS	625,88	109,73	735,61

A legnagyobb tételt a költségszerkezetben (10. ábra) a trágyák, a vetőmagok és a növényvédő szerek jelentették. A trágyák részaránya 2011-ben emelkedett a hagyományos agrotechnikától (20,8%) a minimalizáción át (23,3%) a direkt vetésig (24,9%). Hasonlóan emelkedő tendencia volt a vetőmagoknál 19,5%-tól 23,3%-ig, és a növényvédő szereknél is 16,0%-tól 22,5%-ig. Ezzel ellentétben csökkent az üzemyanyagok és kenőanyagok költségének részaránya 14,5%-ról 7,8%-ra, valamint a javítási és karbantartási költségek részaránya 11,0%-ról 7,8%-ra. Hasonló tendenciák mutatkoztak a költségszerkezetben 2012-ben is.

Az egyes technológiákra vonatkozó összköltségek befolyásolták a szójabab termesztésének gazdaságosságát (21. táblázat). A technológiák gazdasági hatékonyságát befolyásoló további fontos tényezők voltak a terméshozamok és a felvásárlási ár. Jelentős árkülönbségekre mutat rá Vyn (2012) a szójabab felvásárlási éveiben. Saját ismeretei alapján rámutatott a kockázatokra, melyek ebből származnak a szójatermesztők számára.

2011-ben a szójatermések nagyon szűk határok között mozogtak 4,64 t/ha értéktől a hagyományos agrotechnika esetében, 4,83 t/ha értékig a direkt vetés esetében. Ezek az eredmények nem felelnek meg azoknak az ismereteknek, melyeket Fecák et al. (2010) tüntetett fel. Az ő eredményeik alapján a szója termésmennyiségére egyértelműen hatott a hagyományos és a minimalizációs talajművelés. 300 €/tonna felvásárlási árnál, és a legalacsonyabb költségeknél a támogatások nélküli direkt vetés esetében 727,88 €/ha nyereség érhető el, támogatásokkal a nyereség 883,24 €/ha. Jelenősen alacsonyabb nyereség mutatható ki a szójatermesztés hagyományos technológiájánál, 199,26 €/ha értékkel alacsonyabb érték. Alacsonyabb volt a nyereség a minimalizációnál is 84,23 €/ha értékkel. A nullás gazdálkodási eredményhez a direkt vetésnél támogatással elegendő volt 1,89 t/ha termés, a minimalizációnál 2,05 t/ha termést kellett elérni, míg a hagyományos agrotechnikánál már 2,36 t/ha termést.

2012-ben az előző évhez képest magasabb termés csak minimalizált agrotechnika esetében volt elérhető, 4,78 t/ha. A direkt vetésnél a termés 3,35 t/ha volt, ami 1,48 t/ha értékkel alacsonyabb, mint 2011-ben. A felvásárlási ár 2012-ben 125 €/tonnával emelkedett 425 €/t értékre. Magas terméshozam mellett a minimalizációnál akár 1420,01 €/ha nyereség is elérhető támogatásokkal. Támogatás nélkül ez 173,95 €/ha értékkel kevesebb lenne. A nyereség támogatásokkal a hagyományos változatnál is 7,75 €/ha értékkel meghaladta volna a hektáronkénti 1000 € összeget. A legkevésbé nyereséges a szója direkt vetése volt, ahol a nyereség támogatásokkal 862,09 €/ha. A nullás rentabilitás hozamkülönbje még alacsonyabb volt, mint 2011-ben.



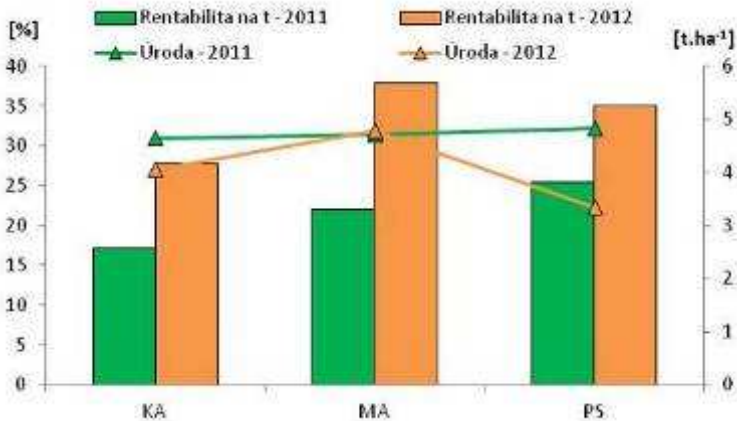
- | | | |
|---------------|---------------|-----------------|
| Osívo | Hnojivo | Pesticidy |
| Práca | PHM a mazadlá | Opravy a údržby |
| Fixné náklady | | |

10. ábra. Az összköltségek százalékos megoszlása az egyes agrotechnikák szerint a szójabab termesztése során

A támogatásokkal megvalósított direkt vetésnél ez 1,32 t/ha volt, a minimalizációnál 1,44 t/ha és a hagyományos agrotechnika esetében elegendő volt a 2 t/ha alatti termés is (1,69 t/ha). Archer és Reicosky (2008) feltűntetik, hogy a szójánál magasabb gazdasági hozamok érhetőek el a minimalizációnál és a direkt vetésnél, mint a szántásnál. A kockázatelemzés kimutatta, hogy a minimalizációs és a direkt vetés megfelelő alternatívája a hagyományos talajművelésnek.

21. táblázat. A szójabab termesztésének gazdaságossága

Év	Mutató	Egység	KA	MA	PS
2011	Termés	[t/ha]	4,64	4,71	4,83
	Egységár	[€/t]	300,00	300,00	300,00
	Árbevétel	[€/ha]	1392,00	1413,00	1449,00
	Költségek	[€/ha]	863,38	769,35	721,12
	Támogatás mértéke (SAPS+DPP)	[€/ha]	155,36	155,36	155,36
	Gazdálkodás eredménye támogatással egy hektárra	[€/ha]	683,98	799,01	883,24
	Gazdálkodás eredménye támogatás nélkül egy hektárra	[€/ha]	528,62	643,65	727,88
	Hozamküszöb nullás rentabilitáshoz támogatással	[t/ha]	2,36	2,05	1,89
	Hozamküszöb nullás rentabilitáshoz támogatás nélkül	[t/ha]	2,88	2,56	2,40
2012	Termés	[t/ha]	4,06	4,78	3,35
	Egységár	[€/t]	425,00	425,00	425,00
	Árbevétel	[€/ha]	1725,50	2031,50	1423,75
	Költségek	[€/ha]	891,70	785,44	735,61
	Támogatás mértéke (SAPS+DPP)	[€/ha]	173,95	173,95	173,95
	Gazdálkodás eredménye támogatással egy hektárra	[€/ha]	1007,75	1420,01	862,09
	Gazdálkodás eredménye támogatás nélkül egy hektárra	[€/ha]	833,80	1246,06	688,14
	Hozamküszöb nullás rentabilitáshoz támogatással	[t/ha]	1,69	1,44	1,32
	Hozamküszöb nullás rentabilitáshoz támogatás nélkül	[t/ha]	2,10	1,85	1,73



11. ábra. A termés és a rentabilitás az egyes agrotechnikák szerint a szója termesztése során

A 11. ábrán a szójatermesztés terméshozamának és rentabilitásának kapcsolata figyelhető meg egy tonnára vonatkozóan a 2011-es és 2012-es évben. A 2011-es évben a 2012-es évvel szembeni magasabb terméshozamok a hagyományos technológiánál és a direkt vetésnél nem jelentettek magasabb rentabilitást egy tonnára vonatkozóan. Csak nagyon enyhe költségnövekedésnél, de a felvásárlási ár jelentős növekedésénél volt 2012-ben a hagyományos variáció rentabilitása 7,77%-kal magasabb egy tonnára vonatkozóan, és a direkt vetés esetében pedig 9,62%-kal egy tonnára vonatkozóan. Az évenként szinte azonos terméshozamok mellett a minimalizációnál (0,07 t/ha eltérés) 2012-ben 15,77 %-kal magasabb tonnánkénti rentabilitás mutatkozott. A legrentábilisabb variáció egy tonnára vonatkozóan 2011-ben a direkt vetés volt, 25,36%, és 2012-ben a minimalizált művelés 34,98%.

4. ZÁRSZÓ ÉS AJÁNLÁSOK A MEZŐGAZDASÁGI GYAKORLAT SZÁMÁRA

A publikációban részletesen elemezzük a szántóföldi növények kötött talajon való 2010-2012 közötti termesztési technológiáinak gazdaságossági értékeléseit. A meteorológiai tényezők kedvezőtlen folyamatára való tekintettel a technológiákat az egyes növények esetében két évben értékeltük, ami nehezítette az elért eredmények általánosítását. Az eredmények reprezentatív jellegűek a kötött talajok speciális feltételeire. A növények termesztési költségeit az egyes költségtelemek alapján elemeztük. Értékeljük a támogatásokkal történő és támogatás nélküli termesztésük gazdasági hatékonyságát, nyereségességét és rentabilitását. Kiszámoltuk a szántóföldi növények termesztése nullás rentabilitásának

megállapításához szükséges hozamkülöböt. Az eredményeket az alábbi záró értékelésekben foglaltuk össze:

A vetésforgó növényeinek értékelése

Az őszi búza, a tavaszi árpa, a kukorica és a szójabab esetében három agrotechnikai eljárást értékeltünk, a hagyományos agrotechnikát, a minimalizált művelést és a megmunkálatlan földbe történő direkt vetést.

Az említett növények hagyományos termesztésénél a gépesített munkákra fordított legmagasabb költségek az őszi búza és a tavaszi árpa esetében jelentek meg. A minimalizációnál a gépesített munka költségei a hagyományos agrotechnika költségeinek 49,10%-t tették ki az őszi búza esetében. A tavaszi árpa, a kukorica és szójabab esetében magasabbak voltak, és 61,97% és 65,45% között mozogtak. A direkt vetés minden növény esetében a hagyományos agrotechnika gépesített munka költségeinek 43,44% - 48,92%-át alkotta.

A legalacsonyabb anyagköltséget és összköltséget is a tavaszi árpa termesztése igényelte, az őszi búza és a kukorica előtt. Anyagköltségekben és összköltségekben is a legigényesebb a szójabab termesztése volt.

A növények termesztésének nyereségességét a 2011 és 2012 években jelentősen befolyásolták a felvásárlási árak. A felvásárlási árak 2012-ben, 2011-el szemben az őszi búza esetében 45 €/t összeggel, a tavaszi árpánál 75 €/t összeggel, a kukoricánál 108 €/t összeggel és a szójánál 125 € összeggel emelkedtek.

Őszi búza

Az őszi búza kötött talajon való termesztési módja nem volt jelentős hatással a termésre. Ebből kifolyólag a gazdasági értékelések voltak meghatározóak. Az őszi búza esetében, mindkét vizsgált évben, a hagyományos agrotechnika támogatások nélkül veszteséges volt, támogatásokkal együtt a legalacsonyabb nyereségeket érte el. A 2011-es évben a legmagasabb nyereséget a minimalizáció érte el, 302,30 €/ha. A 2012-es évben a legmagasabb nyereséget a direkt vetés produkálta, 371,53 €/ha. Magas nyereség volt az adott évben a minimalizációnál is, 302,72 €/ha.

Ajánlás

Az őszi búzát szójabab elővetemény után termesztettük. A gazdasági értékelések alapján az őszi búzát kötött talajon minimalizációs technológiával javasoljuk termesztetni. Gazdaságilag előnyös a telepítéséhez a megmunkálatlan talajba való direkt vetés is. Az őszi búza termesztésénél a hagyományos technológia alkalmazása kötött talajon gazdaságilag nem mutatkozott hatékonynak. Megfelelő volt az őszi búza műtrágyázása is 90 kg/ha nitrogén osztott adagokban való alkalmazásával, és a vetés előtti talajkondicionáló PRP só alkalmazása is, 200 kg/ha adagban.

Tavaszi árpa

A tavaszi árpa terméshozamai rámutatnak arra, hogy a magasabb terméssparamétereket ér el a hagyományos technológiával, a minimalizáció és a direkt vetés előtt. A meghatározó azonban az egyes agrotechnikák gazdaságossági összevetése.

A tavaszi árpa termesztése 2011-ben veszteséges volt támogatásokkal és támogatások nélkül is. A legkisebb veszteség támogatásokkal a minimalizációnál volt -12,64 €/ha, megelőzve a direkt vetést, ahol ez -44,73 €/ha. A veszteség a hagyományos agrotechnikánál -98,50 €/ha volt. 2012-ben a tavaszi árpa termesztése nyereséges volt. Minimalizációnál a támogatásokkal a nyereség 222,33 €/ha volt, hagyományos agrotechnikánál 221,11 €/ha volt, és a direkt vetés esetében 210,54 €/ha.

Ajánlás

A tavaszi árpát szemes kukorica elővetemény után vetettük. Az árpa táplálása 60 kg/ha nitrogén műtrágyával, valamint talajkondicionáló PRP só 200 kg/ha adagban történő alkalmazásával történt. Gazdaságilag a legelőnyösebb technológia a tavaszi árpa termesztéséhez a minimalizáció volt. A gazdaságossági értékelések rámutattak arra, hogy a tavaszi árpa termesztéséhez a hagyományos technológia és a megmunkálatlan földbe történő direkt vetés is használható.

Szemes kukorica

A kukorica terméshozamainak értékelése során alacsonyabb termékek voltak a direkt vetésnél. A hagyományos és a minimális agrotechnika között a termést illetően minimális eltérések mutatkoztak. A terméshozam mértéke jelentősen megmutatkozott a kukoricatermesztés egyes technológiáinak gazdaságosságában.

A kukorica direkt vetése 2011-ben és 2012-ben a legkevésbé nyereséges módszert jelentette (támogatásokkal 617,25 €/ha ill 1756,36 €/ha). A 2011-es évben a legnyereségesebb a hagyományos agrotechnika volt, melynél a támogatásokkal együtt 991,64 €/ha nyereség mutatkozott, megelőzve ezzel a minimalizációt, ahol a nyereség 900,13 €/ha. A 2012-es évben ez fordítva történt, magasabb nyereség volt a minimalizációnál 2257,40 €/ha és alacsonyabb a hagyományos technológiánál 1803,64 €/ha.

Ajánlás

A kukorica előveteménye az őszi búza volt. A szemes kukorica termesztéséhez a gazdasági eredmények alapján a legalkalmasabb a minimalizáció és a hagyományos agrotechnika. Kevésbé hatékony a kukoricát direkt vetéssel vetni megmunkálatlan talajba. A kísérlet során a magas terméshozamokat 90 kg/ha nitrogén alkalmazásával, valamint talajkondicionáló PRP só 200 kg/ha adagban vetés előtt történő alkalmazásával érték el.

Szójabab

A termesztési technológiák alapján alacsonyabb termés mutatkozott a szója direkt vetésénél, mint a minimális agrotechnikánál. A direkt vetés és a hagyományos agrotechnika, valamint a hagyományos agrotechnika és a minimalizáció közötti terméseltérések minimálisak voltak. A szójatermés közötti eltérések megmutatkoztak a termesztés gazdaságosságában, mely eltérő volt a 2011 és a 2012-es év összehasonlításánál.

A szójabab termesztési technológiáinak nyereségessége eltérő volt a vizsgált években. A 2011-es évben a legnyereségesebb a direkt vetés volt, melynél a támogatásokkal együtt 883,24 €/ha nyereség mutatkozott, megelőzve ezzel a minimalizációt, ahol a nyereség 799,01 €/ha. 2012-ben a legnagyobb nyereség a minimalizációnál volt, 1420,01 €/ha, megelőzve a hagyományos agrotechnikát, ahol ez az érték 1007,75 €/ha, és a direkt vetést, ahol a nyereség 862,09 €/ha volt.

Ajánlás

A szójabab előveteménye a tavaszi árpa volt. Gazdaságosság szempontjából a szójabab termesztésére a minimalizáció a legalkalmasabb. A kísérletek eredményei rámutattak arra, hogy gazdaságilag hatékony a direkt vetés és a hagyományos agrotechnika alkalmazása is. Megfelelő volt a műtrágyázás is, mely 90 kg/ha nitrogén vetés előtti alkalmazásából és 200 kg/ha talajkondicionáló PRP só alkalmazásából állt.

5. IRODALOM

- ABRHAM, Z. et al. 2007. Technické a technologické normativy pro zemědělskou výrobu. Praha: VUZT, 2007, no. 5, 29 p. ISBN 978-86884-26-4.
- ARCHER, D. W. – REICOSKY, D. C. 2008. Economic Performance of Alternative Tillage Systems in the Northern Corn Belt. In: Agronomy Journal, vol. 101, 2008, no. 2, pp. 296 – 304.
- BALLA, P. 2002. Energetické a ekonomické zhodnotenie pôdochranných technológií pri pestovaní pšenice letnej formy ozimnej. In: Zborník vedeckých prác OVÚA. Michalovce: OVÚA, 2002, č. 18, s. 7-14. ISBN 80-968917-9-0.
- BLUM, W. E. H., 2008. Characterisation of soil degradation risk: an overview. TÓTH, G. et al. (eds.): Threats to Soil Quality in Europe. Luxembourg 2008: Office for Official Publications of the European Communities, 162 p. ISBN 978-92-79-09529-0.
- BOTTA, G. F. et al. 2007. Traffic alternatives for harvesting soybean (*Glycine max* L.): Effect on yields and soil under a direct sowing system. In: Soil and Tillage Research, vol. 96, no. 1 - 2, 2007, pp. 145 – 154.
- BURIANOVÁ V. 2010. Nákladovosť poľnohospodárskych výrobkov v SR za rok 2009. VÚEPP Bratislava, 2010, 57 s. ISBN 978-80-8058-551-8.
- BURIANOVÁ V. 2011. Nákladovosť poľnohospodárskych výrobkov v SR za rok 2010. VÚEPP Bratislava, 2011, 64 s. ISBN 978-80-8058-571-6.
- BUŠO, R. et al. 2007. Energetická bilancia kukurice sietej na zrno pestovanej v integrovanom a low input systéme. In: Zborník vedeckých prác SCPV- ÚA. Michalovce : SCPV-ÚA, 2007, č. 23, s. 141 - 151. ISBN 978-80-88872-70-2.

- BUŠO, R. et al. 2011. Úroda vybraných plodín pri rôznych technológiách obrábania pôdy v klimaticky nesúrodých ročníkoch. In: Pestovateľské technológie a ich význam pre prax. Zborník z 2. medzin. vedeckej konferencie. Piešťany, CVRV - VÚRV, 2011, s. 43-47. ISBN 978-80-89417-31-5
- BUŠO, R. et al. 2012. Poveternostne odlišné pestovateľské ročníky, obrábanie pôdy a ich vplyv na úrodu pšenice letnej formy ozimnej In: Pestovateľské technológie a ich význam pre prax. Zborník z 3. medzin. vedeckej konferencie. Piešťany, CVRV - VÚRV, 2012, s. 40-44. ISBN 978-80-89417-44-5
- DANILOVIČ, M., ŠOLTYSOVA, B. 2007. Obrábanie pôdy vo vzťahu k úrode a kvalite zrna jačmeňa siateho jarného (Soil cultivation and its effect on grain yield and grain quality parameters in spring barley). *Agriculture (Poľnohospodárstvo)*, 53, 2007 (2): 102-108.
- DANILOVIČ, M., ŠOLTYSOVA, B. 2008. Different soil tillage and fertilization and its influence on the spring barley yield. In: Ecomit : 5 th International scientific conf. on sustain. farming systems. Piešťany : SCPV-VÚRV, 2008, s. 42-45. ISBN 978-80-969603-1-6.
- DANILOVIČ, M., ŠOLTYSOVA, B. 2011. Vplyv pôdoochranných technológií na úrodu jačmeňa siateho jarného. In: Pestovateľské technológie a ich význam pre prax. Zborník z 2. medzin. vedeckej konferencie. Piešťany, CVRV - VÚRV, 2011, s. 110-112. ISBN 978-80-89417-31-5.
- DEMO, M., BIELEK, P. et al. 2000. Regulačné technológie v produkčnom procese poľnohospodárskych plodín. Nitra: SPU, Bratislava: VÚPOP, 667 s. ISBN 80-7137-732-5.
- DeJONG-HUGHES, J. et al. 2001. Soil compaction: causes, effects and control. <http://www.extension.umn.edu/agriculture/tillage/soil-compaction/>
- DUSEJA, D. R., DENNIS, S. 2010. Long-term effects of two tillage systems on soybean (*Glycine max* (L.) Merrill) (var. Forrest) production, soil properties and plant nutrient uptake. In: 19th World Congress of Soil Science, Soil Solutions for a Changing World. 2010, Brisbane, Australia. Published on DVD.
- FECÁK, P., et al. 2009. Formation of soybean yields in dependence on conventional and reduce system of soil tillage. In *Acta fytotechnica et zootechnica*, vol. 12, 2009, no. 1, pp. 24–28.
- FECÁK, P., et al. 2010. Influence of tillage system and starting N fertilization on seed yield and quality of soybean *Glycine max* (L.) Merrill. In *Plant, Soil and Environment*, vol. 56, no. 3, 2010, pp. 105–110.
- FRANCHINI J. C., et al. 2012. Evolution of crop yields in different tillage and cropping systems over two decades in southern Brazil. *Field Crops Research*. Volume 137, 2012, Pages 178–185.
- GABČOVÁ, I. 2001. Ekonomické porovnanie rôznych pestovateľských technológií vybraných obilnín. In: Vedecké práce VÚRV Piešťany, 30, 2001, s. 65-69 ISBN 80-88790-20-4.
- GÖRLACH, B. et al. 2004. Assessing the Economic Impacts of Soil Degradation. Volume I: Literature Review. Study commissioned by the European Commission, DG Environment, Study Contract ENV.B.1/ETU/2003/0024. Berlin. 95 p.
- HANÁČKOVÁ, E. – SLAMKA, P. 2011. Produkčný proces jarného jačmeňa pri rozdielnom obrábaní pôdy a hnojení. In: Pestovateľské technológie a ich význam pre prax: zborník z 2. medzinárodnej vedeckej konferencie, Piešťany: CVRV, 2011, s. 38-42 ISBN 978-80-89417-31-5.
- HANÁČKOVÁ, E., SLAMKA, P. 2012. Effect of soil cultivation technology and fertilization on spring barley (*Hordeum vulgare* L.) production process. In *Research journal of agricultural science*. Timișoara: Agroprint, 2012, s. 60--66. ISSN 2066-1843.
- HNÁT, A. 2009. The dependence of grain maize yield (*Zea mays* L.) from different soil tillage and meteorological conditions. In *Agriculture (Poľnohospodárstvo)*, vol. 55, 2009, no. 3, pp. 148–155.

- HNÁT, A. 2012. Úroda a úrodotvorné prvky kukurice na zrno pri pôdoochranných technológiách. In: Využívanie pôd v prihraničnej oblasti Slovensko - Maďarsko: zborník referátov z vedeckej konferencie s medzinárodnou účasťou v rámci projektu cezhraničnej spolupráce HUSK/0901/1.2.1/0129. - Michalovce : CVRV-VÚA, 2012, s. 78-86. ISBN 978-80-89417-38-4.
- HOUSKOVÁ, B., MONTANARELLA, L. 2008. The natural susceptibility of european soils to compaction. TÓTH, G. et al. (eds.): Threats to Soil Quality in Europe. Luxembourg 2008: Office for Official Publications of the European Communities, 162 p. ISBN 978-92-79-09529-0.
- HŮLA, J., PROCHÁZKOVÁ, B. et al. 2008. Minimalizace zpracování půdy. Profi Press, Praha, 2008, 246 s.
- HŮLA, J., et al. 2010. Dopad netradičních technologií spracování půdy na půdní prostředí. Uplatněná certifikovaná metodika. Praha: VÚRV, 2010, 60 s. ISBN 978-80-86884-53-0.
- CHRASTINOVÁ Z., BELEŠOVÁ S. 2012. Ekonomika poľnohospodárstva a potravinárstva v roku 2011. Ekonomika poľnohospodárstva, 2012, roč. XII., č. 3, s. 31-57.
- IONĂȚĂ, S. et al. 1999. Research regarding reduction of soil tillage for wheat and maize crops. Romanian agricultural research. N. 11 – 12/ 1999, pp. 95-100.
- IQBAL, M. et al. 2013. Tillage and nitrogen fertilization impact on irrigated corn yields, and soil chemical and physical properties under semiarid climate. Journal of Sustainable Watershed Science & Management 1 (3): 90–98, 2013
- JAKUBOVÁ, J., KOVÁČ, L. 2013. Rozbor nákladovosti technológií prípravy pôdy pod sóju fazuľovú. In: Agromagazín, 2013, č. 9, 30-33.
- JAVEED H. V. R. et al. 2013. Soil physical properties and grain yield of spring maize (*Zea mays* L.) as influence by tillage practices and mulch treatments. Cercetări Agronomice în Moldova, Vol. XLVI, No. 1 (153) / 2013, pp.69-75.
- JURČOVÁ, O. 1996. Úloha oševného postupu v bilancii organických látok a živín v pôde. In: Poznanie pôd – Predpoklad prosperity poľnohospodárstva : Zborník referátov. Prešov : VÚPÚ, 1996, s. 79-90.
- JURČOVÁ, O. - BIELEK, P. 1997. Metodika bilancie organickej hmoty a stanovenia organického hnojenia. Bratislava: VÚPÚ, 1997. 154 s. ISBN 80-85361-26-4
- KATSAIRO, T. W., COX, W. J. 2000. Economics of Cropping Systems Featuring Different Rotations, Tillage, and Management. In: Agronomy Journal, vol. 92, 2000, no. 3, pp. 485 - 493.
- KAVKA, M., et al. 2006. Normativy zemědělských výrobních technologií. Praha: ÚZPI, 2006, 376 p. ISBN 80-7271-164-4.
- KOLEKTÍV, 2010. Štatistická ročenka Slovenskej republiky 2010. <http://portal.statistics.sk/showdoc.do?docid=41892>
- KOLEKTÍV, 2011. Štatistická ročenka Slovenskej republiky 2011. <http://portal.statistics.sk/showdoc.do?docid=54668>
- KOLEKTÍV, 2012. Štatistická ročenka Slovenskej republiky 2012. <http://portal.statistics.sk/showdoc.do?docid=72931>
- KOŠUTIĆ, S. et al. 2005. Effects of different soil tillage systems on yield of maize, winter wheat and soybean on albic luvisol in north-west slavonia. Journal of Central European Agriculture. Volume 6 (2005) No. 3 (241-248)
- KOTOROVÁ, D. et al. 2010. Soil tillage in relation to soil properties and yields of crops. Agriculture (Poľnohospodárstvo), 56, 2010 (3): 67-75.
- KOTOROVÁ, D., ŠOLTYSOVA B. 2011. Fyzikálno-chemické vlastnosti ťažkých pôd. Michalovce: CVRV-VÚA, 2011, 95 s. ISBN 978-80-89417-34-6
- KOVÁČ, K., NOZDROVICKÝ, L., MACÁK, M. et al. 2010. Minimalizačné a pôdoochranné technológie. Nitra: Agroiňstitút, 2010, 142 s. ISBN 978-80-7139-139-5.

- KOVÁČ, L., MATI, R. 2001. Špecifika obrábania pôd na Východoslovenskej nížine. In: Naše pole, 2001, č.4, s. 24-25.
- KOVÁČ, L., JAKUBOVÁ, J. 2013. Comparison of production and growth characteristics of Sorghum with other crops and their growing economy. In: Acta regionalia et environmentalica 2. Slovaca Universitas Agriculturae Nitriae, 2013, p. 44-47.
- KOVÁČ, L., JAKUBOVÁ, J., KOTOROVÁ, D. 2011. Analýza nákladovosti pestovania slnečnice ročnej (*Heliantus annuus* L.) In: Pestovateľské technológie a ich význam pre prax. Zborník z 2. medzin. vedeckej konferencie [CD ROM]. Piešťany, CVRV - ÚVRV, 2011, s. 145-149. ISBN 978-80-89417-31-5.
- KUHLMAN, T. 2010: Estimating the costs and benefits of soil conservation in Europe. Land Use Policy: 1, 22-32.
- KUIKMAN, P. J. et al. 2012. Soil organic matter decline. VAN BEEK. CH., TÓTH, G. (eds.): Risk Assessment Methodologies of Soil Threats in Europe. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2012. p. 92 ISBN 978-92-79-14291-8
- LANÇA RODRÍGUES, J. G. 2009. Effects of different soil tillage systems and coverages on soybean crop in the Botucatu Region in Brazil. In: Spanish Journal Agricultural Research, vol. 7, 2009, no. 1, pp. 173 - 180.
- LINKEŠ, V. - PESTŮN, V. - DŽATKO, M. 1996. Príručka pre používanie máp bonitovaných pôdno-ekologických jednotiek. 3. vyd. Bratislava: VÚPÚ, 1996. 103 s. ISBN 80-85361-19-1
- MALECKA, I., BLECHARCZYK, A. 2008. Effect of tillage systems, mulches and nitrogen fertilization on spring barley (*Hordeum vulgare*). *Agronomy Research* 6(2), 517–529, 2008.
- MARÉCHAL, B. et al. 2008. Implications of soil threats on agricultural areas in Europe. TÓTH, G. et al. (eds.): Threats to Soil Quality in Europe. Luxembourg 2008: Office for Official Publications of the European Communities, 162 p. ISBN 978-92-79-09529-0.
- NEWMAN, Y.,C., et al. 2010. Forage Sorghum (*Sorghum bicolor*): Overview and Management. Gainesville, FL: University of Florida IFAS Extension. SS AGR 343. 13 pp.
- NKONYA, E. et al., 2013. Economics of Land Degradation Initiative: Methods and Approach for Global and National Assessments. 2013. ZEF - Discussion Papers on Development Policy No. 183. Available at SSRN: <http://ssrn.com/abstract=2343636> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2343636>
- OTEPKA, P., LACKO-BARTOŠOVÁ, M. 2005. Bilancia energie, živín a organickej hmoty v trvalo udržateľných systémoch na ornej pôde. In Realizáciou poznatkov vedy a výskumu k trvalo udržateľnému poľnohospodárstvu. Zborník z vedeckej konferencie s medzinárodnou účasťou. Michalovce: VURV - ÚA, 2005, s. 148-152. ISBN 80-88790- 40-9.
- PÁL, M., RAJKI. 2010. Goals present position and prospects of forage Sorghum breeding in Hungary. Acta Aronamica Hungarica, 2010, 58(3), pp. 295-299.
- POLÁČKOVÁ, J. et al. 2010. Metodika kalkulací nákladů a výnosů v zemědělství. Praha: ÚZEI , 2010, 58 p. ISBN 978-80-86671-75-8
- ROZBORILOVÁ E. 2012. Súpis plôch osiatych poľnohospodárskymi plodinami k 20.5.2012. Štatistický úrad Slovenskej republiky. 2012, 35 s. ISBN 978-80-8121-160-7.
- ROZBORILOVÁ E. 2013. Definitívne údaje o úrode poľnohospodárskych plodín a zeleniny v SR za rok 2012. 2013, 25 s. ISBN 978-80-8121-268-0.
- ROZBORILOVÁ E. 2013. Súpis plôch osiatych poľnohospodárskymi plodinami k 20.5.2013. Štatistický úrad Slovenskej republiky. 2013, 37 s. ISBN 978-80-8121-265-9.
- SERENČEŠ, P. et al. 2009. Dotácie v poľnohospodárstve a ich vplyv na výsledok hospodárenia poľnohospodárskych podnikov na Slovensku. In: *Acta oeconomica et informatica*, vol. 12, 2009, no. 1, pp. 1-5.
- SHAXSON, F., BARBER, R. 2003. Optimizing soil moisture for plant production. The significance of soil porosity. Food and agriculture organization of the United Nations, Rome 2003, FAO soils bulletin 79, p. 126 ISBN 92-5-104944-0.

- STANGER, T. F. et al. (2006). The Profitability and Risk of Long-Term Cropping Systems Featuring Different Rotations and Nitrogen Rates. In: *Agronomy Journal*, vol. 100, 2006, no. 1, pp. 105 – 113.
- STANISLAWSKA-GLUBIAK E., KORZENIOWSKA J. 2010. Yield of winter wheat grown under zero and conventional tillage on different soil types. *Agronomy research*. 2010, Volume 8, Special issue I., pp. 263-271.
- ŠARIKOVÁ, D. 2006. Vplyv obrábania pôdy na zaburinenosť strukovín a zníženie úrody. In: *Zborník vedeckých prác SCPV- ÚA*. Michalovce: SCPV-ÚA, 2006, č. 22, s. 25 - 34. ISBN 80-88872-60-X.
- ŠARIKOVÁ, D., FECÁK, P. 2007. Vplyv hnojenia a obrábania pôdy na úrodu a kvalitu sóje fazuľovej. In: *Zborník vedeckých prác 23*. Michalovce: SCPV - ÚA, 2007, s. 161-169. ISBN 978-80-88872-70-2
- ŠOLTYSOVÁ, B., DANILOVIČ, M. 2006. Variabilita úrod a kvality jačmeňa siateho jarného v závislosti od obrábania pôdy. In: *Zborník vedeckých prác SCPV- ÚA*. Michalovce: SCPV-ÚA, 2006, č. 22, s. 5 - 13. ISBN 80-88872-60-X.
- ŠTULRAJTER, Z. 2012. Porovnanie výkonnosti odvetvia poľnohospodárstva SR v rokoch 2010 a 2011 z pohľadu výsledkov Ekonomického poľnohospodárskeho účtu. *Ekonomika poľnohospodárstva*, 2012, roč. XII., č. 4, s. 76-97.
- TÓTH, Š. et al. 2013. Význam a efekt pôdných zlepšovateľov rôzneho typu pri ich použití v podmienkach diferencovanej intenzity obrábania pôdy. Michalovce: CVRV-VÚA, 2013, 112 s. ISBN 978-80-89417-46-9.
- VACH, M., JAVŮREK, M. 2010. Předpoklady pro netradiční technologie zakládání porostů polních plodin. Uplatněná certifikovaná metodika pro zemědělskou praxi. Praha: VÚRV, 2010, 32 s. ISBN 978-80-7427-050-5
- VACH, M., JAVŮREK, M. 2011. Efektivní technologie zpracování půdy a zakládání porostů polních plodin. Metodika pro zemědělskou praxi. Praha: VÚRV, 2011, 26 s. ISBN 978-80-7427-079-6.
- VÁRYOVÁ I., et al. 2012. Informačné nástroje riadenia nákladov v podnikoch poľnohospodárskej prvovýroby. *Ekonomika poľnohospodárstva*, 2012, roč. XII., č. 3, s. 58-66.
- VYN, R. J. 2012. The Effectiveness of Alternative Marketing Strategies for Ontario Corn and Soybean Producers. In: *Canadian Journal of Agricultural Economics/Revue canadienne d'agroeconomie*. vol. 60, 2012, no. 4, pp. 427 – 449.
- ZAUJEC, A. 2003. Rastlinné zvyšky a ich rozklad v pôde. In: *Druhé pôdoznalecké dni v SR : Zborník referátov z vedeckej konferencie*. Stará Lesná: VÚPOP, 2003, s. 81-90. ISBN 80-89128-06-8
- ŽÁK, Š., KOVÁČ, K., LEHOCKÁ, Z. (2002): Vplyv konvenčného a bezorbového obrábania pôdy v rôznych systémoch hospodárenia na bilanciu pôdnej organickej hmoty (The influence of conventional and no-till technology on soil organic matter balance in various arable farming systems). In: *Agriculture (Poľnohospodárstvo)*, vol. 48, 2002, N. 9, pp. 472–481.
- ŽÁK, Š. et al. (2011): Pestovanie poľných plodín s orbou či bez orby? Piešťany: CVRV, 2011, 120 s. ISBN 978-80-7139-149-4.

PREDSLOV

Táto publikácia vznikla v rámci riešenie programu „Cezhraničnej spolupráce Maďarska a Slovenska 2007-2013” v spolupráci Debrecínskej univerzity a Národného poľnohospodárskeho a potravinárskeho centra – Výskumného ústavu agroekológie v Michalovciach. Cieľom publikácie je oboznámenie maďarských a slovenských poľnohospodárov s odrodami plodín vyšľachtených Debrecínskou univerzitou - Výskumným ústavom v Nyíregyháze a výsledkami z technologických pokusov s poľnými plodinami na NPPC – Výskumnom ústave agroekológie v Michalovciach.

Kvalita úrodných plôch determinuje okruh a zároveň ekonomický potenciál plodín, ktoré je možné pestovať na týchto pôdach. Agrovedecké centrum Debrecínskej univerzity Výskumný ústav v Nyíregyháze zohráva dôležitú úlohu v domácej, resp. regionálnej rastlinnej výrobe. Odrody vyšľachtené a udržiavané ústavom ponúkajú regionálnej rastlinnej výrobe niekoľko alternatív. Niekoľko desaťročnú šľachtiteľskú činnosť prebiehajúcu aj v súčasnosti charakterizuje skutočnosť, že disponuje takmer 50 známymi odrodami 20 rastlinných druhov a vykonáva udržiavacie šľachtenie viac ako 60 odrôd. V sortimente ústavu sa nachádzajú klasické, v regióne adaptované odrody, ako aj intenzívne biologické podklady vyhovujúce novodobým požiadavkám. Výskumný ústav – vďaka svojim špecifickým pôdnym podmienkam charakteristickým pre túto oblasť – zohráva významnú úlohu vo výskume pestovania rastlín na piesočnatých pôdach. Najlepšie to dokazuje pokus rotácie plodín na piesočnatej pôde založený Vilmosom Westsikom v roku 1929, ktorý je po rothamstedskom pokuse druhým najstarším pokusom rotácie plodín v Európe. Využívanie piesočnatých pôd patrí k ťažiskovým oblastiam výskumného zamerania Ústavu v Nyíregyháze.

V znevýhodnených poľnohospodárskych oblastiach s nízkou úrodnosťou sa kvalita života dá zabezpečiť zlepšovaním možností poľnohospodárskej prvovýroby. Zvyšovanie konkurencieschopnosti je možné dosiahnuť nielen modernizáciou strojového parku, ale aj novými výskumnými poznatkami. V otázke rozširovania poznatkov v prihraničných oblastiach dôležitú úlohu zohrávajú výskumné ústavy v Nyíregyháze a Michalovciach, v ktorých vďaka niekoľko desaťročí trvajúcej výskumnej činnosti majú pestovatelia poľnohospodárskych plodín k dispozícii odrody plodín, ktoré sa úspešne pestujú v danej oblasti, ako aj výrobné technológie, ktoré sa môžu s úspechom adaptovať v špecifických podmienkach týchto oblastí.

DEJINY, POSTAVENIE VÝSKUMNÉHO ÚSTAVU V NYÍREGYHÁZE (DEBRECENI EGYETEM ATK NYÍREGYHÁZI KUTATÓINTÉZET) V REGIONÁLNO AGROVÝSKUME

Výskumný ústav bol založený v roku 1927 pod názvom Hospodárstvo piesočného výskumu (Homokkísérleti Gazdaság). Cieľom jeho založenia bolo vypracovanie rentabilných spôsobov hospodárenia na piesočných pôdach Nyírségu. Vilmos Westsik v roku 1929 založil aj v súčasnosti existujúci pokus rotácie plodín zlepšujúci vlastnosti piesočnatej pôdy. V rámci tohto pokusu ako prvý v štáte sledoval vplyv pôdy ležiacej úhorom, hnojenia maštal'ným hnojom, slamou, zeleným kompostom, ako aj prihnojovania umelými hnojivami na úrodnosť pôdy. Vilmos Westsik so zreteľom na hľadiská komplexného hospodárenia vykonával ojedinelú odbornú činnosť tak doma ako aj v zahraničí. Významné postavenie v jeho práci zaujímala vzdelávacia činnosť, v rámci ktorej odovzdával svoje vedecké poznatky poľnohospodárom danej oblasti.

Začiatky šľachtiteľskej činnosti v tomto kraji sa spájajú s menom Vilmosa Teichmanna (1929), ktorý bol zakladateľom domáceho šľachtenia zemiakov. Prostredníctvom jeho prác boli vytvorené odrody zemiakov dobre známe na území celého štátu. Spoznajúc možnosti pestovania v oblasti vykonával úspešnú činnosť aj v oblasti šľachtenia raží, lucerny na piesku, viky huňatej, slnečnice a lupiny bielej. K jeho menu sa viaže zorganizovanie Šľachtiteľskej stanice v Kisvárdé (Kisvárdai Növénynevelési Telep).

Ako právny nástupca Hospodárstva piesočného výskumu bol v roku 1955 založený Nyírségsky výskumný ústav poľnohospodársky (Nyírségi Mezőgazdasági Kísérleti Intézet). V rámci tohto projektu nastala integrácia výskumných staníc fungujúcich v oblasti, výsledkom čoho bola ich výskumná práca riadená centrálné. Počas integrácie sa ústav zaoberal nielen rastlinnou výrobou na ornej a piesočnatej pôde, ale aj šľachtením ovocia a mechanizáciou poľnohospodárskej činnosti. Začiatkom 60. rokov mal centralizovaný ústav viac ako 300 zamestnancov. Na základe projektov architekta Jenő Rimanóczyho, nositeľa Yblovej ceny, bola v Nyíregyháze postavená centrálna budova ústavu, spolu s pôdnym a izotopným laboratóriom, budovami na spracovanie a skladovanie zemiakov ako aj na skladovanie osiva.

V roku 1971 z vedeckopolitických dôvodov došlo k reorganizácii činnosti ústavu, kedy sa dôraz preniesol v prvom rade smerom k agrotechnickým výskumom a v súvislosti s tým sa názov ústavu zmenil na Nyírségsky agrotechnický výskumný ústav (Nyírségi Agrotechnikai Kutató Intézet). V tomto období sa popri agrotechnickej výskumnej činnosti uskutočňovalo hlavne šľachtenie zemiakov, lupiny, raže, slnečnice, resp. viky huňatej.

Rozhodnutím Rady ministrov z roku 1975 bol Nyírségsky agrotechnický výskumný ústav zrušený a ministerským rozhodnutím bol reorganizovaný na

podnikový výskumný ústav - Podnik pestovania a predaja osiva (Vetőmagtermeltető és Értékesítő Vállalat), činný ako samostatne hospodáriaca jednotka. Touto reorganizáciou sa vytvorila súčasná štruktúra nášho ústavu; výskumná činnosť a činnosť pestovania osiva sa od tejto doby a aj v súčasnosti realizuje v strediskách v Nyíregyháze, Kiszárde, resp. v Nagykovács. Úlohou Výskumného centra je šľachtenie, udržiavacie šľachtenie odrôd, rozmnožovanie plodín patriacich do oblasti rastlinnej výroby a záhradníckeho odvetvia, ako aj rozširovanie výsledkov dosiahnutých v rozvíjaní spôsobov pestovania osiva. V tomto období v prípade viacerých rastlinných druhov ústav uskutočnil šľachtenie a udržiavacie šľachtenie značného počtu odrôd. Spomedzi týchto treba vyzdvihnúť šľachtenie a udržiavacie šľachtenie zemiakov, fazule, zeleného hrachu, raži, slnečnice, lupiny, bôbu obyčajného, lucerny, ľadenca rožkatého a lesknice kanárskej. V značnej miere sa rozšírilo fytopatologické laboratórium nachádzajúce sa v ústave, z ktorého bolo neskôr vytvorené moderné biotechnologické laboratórium.



Výskumný ústav v Nyíregyháze

V roku 1992 bolo Výskumné centrum integrované do Poľnohospodárskej univerzity v Debrecíne (Debreceni Agrártudományi Egyetem) a poverené vyšľachtením odrôd pre dané agroekologické podmienky a výskumom komplexného využitia piesočnatých pôd. Strediská zostali a vykonávajú samostatnú hospodársku činnosť.

V roku 2000 Debrecínska univerzita integrovala Poľnohospodársku univerzitu, ktorej súčasťou je Výskumný ústav v Nyíregyháze.

BIOTECHNOLOGICKE VÝSKUMY NA RASTLINÁCH

Katalin Tábori Magyarné, Tibor Magera, Judit Dobránszki
Výskumný ústav v Nyíregyháza DE ATK

Krátke dejiny laboratória

Rastlinné biotechnologické laboratórium bolo v ústave vytvorené v roku 1988 za účelom napomáhania plneniu úloh ústavu týkajúcich sa šľachtenia a udržiavacieho šľachtenia odrôd zemiakov. Zo začiatku bola hlavnou činnosťou výroba rozmnožovacieho materiálu in vitro bezvírusových zemiakov (obrázok č. 1), ako aj rozvoj súvisiacich technológií.



Obrázok č. 1. Výroba rozmnožovacieho materiálu in vitro bezvírusových zemiakov v laboratóriu

Významnejšia výskumná činnosť sa začala začiatkom 90-tych rokov. V laboratóriu prebiehajú predovšetkým také in vitro výskumy, ktoré zvyšujú účinnosť výroby rozmnožovacieho materiálu a šľachtenia regionálne strategických drevnatých a bylenných záhradníckych, poľných a lesných rastlinných druhov.

Značná časť výskumov má charakter základného výskumu: v priebehu vypracovania metód sme skúmali početné základné súvislosti s dôležitým vedeckým významom. V nasledujúcich častiach predstavíme hlavné oblasti výskumu a dosiahnuté výsledky.

Výskumy súvisiace s rozmnožovaním in vitro

Mikromnoženie bylenných záhradníckych a poľných plodín

Spomedzi bylenných rastlinných druhov sme sa v prvom rade zaoberali problémami in vitro množenia v prípade zemiakov (*Solanum tuberosum* L.), hrachu (*Pisum sativum* L.), slnečnice (*Helianthus annuus* L.) a pohánky (*Fagopyrum* sp.)

Začiatkom 90-tych rokov sa začali výskumy, výsledky ktorých sme použili na zvýšenie účinnosti výroby rozmnožovacieho materiálu bezvírusových zemiakov. V bezhormónovom systéme sme skúmali možnosti in vitro pestovania hlúč a životné vlastnosti takto získaných mikrohlúč. Počas skúmania sa zrodili nasledovné dôležitejšie výsledky: skúmanie základných životných súvislostí ovplyvňujúcich rozvoj zemiakových hlúč in vitro na bezhormónovej živnej pôde (obrázok č. 2), vypracovanie účinnej technológie výroby in vitro zemiakových hlúč, určenie faktorov ovplyvňujúcich stav pokoja mikrohlúč, časovanie a synchronizácia ich klíčenia.



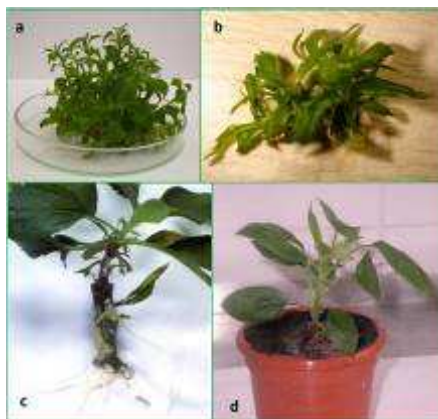
Obrázok č. 2. In vitro hlúzy odrôd Boró, Desiree a Gülbaba pochádzajúce z rôznych aplikácií svetla

Vypracovali sme metódu mikromnoženia na genotypy hrachu, slnečnice a pohánky za tým účelom, aby sme využili in vitro výhonky s použitím in vitro metód abiotickej, resp. biotickej odolnosti proti stresu.

Mikromnoženie drevnatých záhradníckych a lesných rastlín

Za spolupráce s pracovníkmi Výskumného ústavu ovocia v Újfehértó (Újfehértói Gyümölcskutató Intézet), bývalá Záhradnícka univerzita (Kertészeti Egyetem), ako aj s Poľnohospodárskou univerzitou v Gödöllő (Gödöllői Agrártudományi Egyetem) sme začali s mikromnožením, mikroštepením jabĺk a začali sme výskumy súvisiace so sprievodnou regeneráciou výhonkov, ktoré aj v súčasnosti predstavujú hlavné výskumné témy v našom laboratóriu (obrázok č. 3).

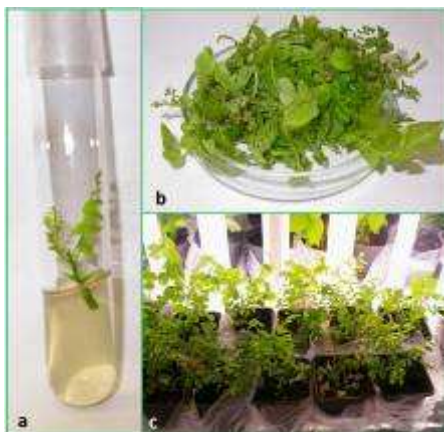
V priebehu našej doterajšej výskumnej činnosti sa zrodili nasledovné dôležité výsledky: vypracovanie účinného spôsobu mikromnoženia pre 8 šľachtených a 4 podpníkové odrody, dokázali sme súvislosť medzi zmenou tkaniva indukovanou obsahom cytokinínu v živnej pôde a kapacitou regenerácie explantátu vypracovanie účinného spôsobu regenerácie výhonkov pre také odrody (Húsvéti rozmaring, Freedom), pre ktoré spôsob regenerácie ešte nebol vyvinutý, dokázali sme dodatočný regeneračný účinok cytokinínu, nachádzajúceho sa v živnej pôde, na zakoreňovaciu schopnosť sprievodných výhonkov, molekulárne skúšky na určenie odrôd jabĺk.



Obrázok č. 3. Množenie jablka in vitro. (a): in vitro axilárne pestovanie výhonkov, (b): in vitro pestovanie sprievodných výhonkov, (c): mikroštep, (d): aklimatizovaná rastlina

V rámci výskumu sme vypracovali technológiu mikromnoženia jednej odrody slivky – Penyigei, jedného čerešňového podpníka, ako aj dvoch odrôd hrušky.

V druhej polovici rokov 2000 sme sa začali zaoberať skúmaním zavedenia lesných drevnatých rastlín do in vitro kultúry a skúmaním ich mikromnoženia. V prípade druhov použitých pri výskume (agát, orech) sa in vitro často tvoria neodbúrateľné metabolity, pri pestovaní in vitro vznikajú v každej fáze (zanesenie do kultúry, množenie, zakorenenie, aklimatizácia) vážne ťažkosti. Napriek tomu sme v danej téme dosiahli nasledovné výsledky: vypracovanie technológie mikromnoženia pre agát, zavedenie genotypov energetického agátu a medonosného agátu do in vitro kultúry, indukovanie rozmnožovania výhonkov, úspešné zakorenenie a aklimatizácia (obrázok č. 4), zlepšenie účinnosti rozmnožovania výhonkov a zlepšenie kvality výhonkov použitím spájajúcej látky s príslušným obsahom zloženia, v prípade štyroch intermédií genotypu orecha úspešné zanesenie do in vitro kultúry a vypracovanie spôsobu úspešného množenia výhonkov (obrázok č. 5).



Obrázok č. 4. Mikromnoženie agátu. (a): začatie in vitro kultúry rastovým vrcholom, (b): in vitro pestovanie výhonkov, (c): aklimatizované rastliny



Obrázok č. 5. Orech pokus množenia výhonkov in vitro

Vypracovanie a adaptovanie metód podporujúcich šľachtenie plodín

Zmena klimatických podmienok vyvolala vystúpenie abiotických a biotických stresových faktorov, ktoré zaradili do šľachtenia plodín nové úlohy. V priebehu našich výskumných prác sme vypracovali in vitro metódy, ktoré umožňujú rýchle a účinné vyhodnocovanie stresovej odolnosti šľachtiaceho materiálu. Prednosťou in vitro testov je, že ich možno plynule vykonávať po celý rok za kontrolovaných podmienok a v krátkej dobe (1-4 týždne) na veľkom množstve rastlinného materiálu v rovnakom fyziologickom stave.

VÝSKUM PÔDY NA VÝSKUMNOM ÚSTAVE V NYÍREGYHÁZE (DE ATK NYÍREGYHÁZI KUTATÓINTÉZET)

Marianna Makádi

Výskumný ústav v Nyíregyháza DE ATK

Hospodárstvo piesočného výskumu, právneho predchodcu Výskumného ústavu Nyíregyháza, založilo mesto Nyíregyháza v roku 1927 na návrh poľnohospodárskej komory Tiszántúli Mezőgazdasági Kamara. V zápisnici súvisiacej so založením je zapísané, že „na našich plochách s piesočnatou pôdou je veľmi veľa takých častí, na ktorých správnym hospodárením a cieľavedomou prácou možno dosiahnuť podstatné zlepšenie ich vlastností, a zvyšovať hospodárske výsledky”. Základom vzdelávania a výskumu sa stal pokus rotácie plodín založený v roku 1929 riaditeľom ústavu Vilmosom Westsikom. Popri výskumoch súvisiacich s Westsikovým pokusom sa aj pôdne výskumy úzko spájali s agrotechnickými výskumami a šľachtením plodín prebiehajúcimi vo Výskumnom ústave. Pôdne laboratórium bolo vytvorené v stredisku v Kiszvárd v roku 1962. Tu sa mohli vykonávať skúšky patriace do súčasného základného AKG balíčka. V roku 1965 bola odovzdaná dnešná hlavná budova Výskumného ústavu a laboratórium bolo presťahované do Nyíregyházy. V novej budove sa zmodernizovalo aj vybavenie pôdneho laboratória; pomocou v tej dobe špičkových prístrojov a zariadení bolo laboratórium vhodné na vykonávanie prakticky akýchkoľvek, v tej dobe zaužívaných fyzikálnych a chemických analýz. Táto skutočnosť značne rozšírila aj pôdne výskumné práce, ktoré sa spájali s pokusmi týkajúcimi sa obrábania a zlepšovania kvality pôdy.

Od roku 2002 sa pôdne výskumy začali zameriavať na oblasť pôdnej biológie. V roku 2003 sa cez projekty podarilo zaobstaráť laboratórne prístroje potrebné k vykonávaniu klasických pôdnych biologických skúšok a merania aktivity enzýmov a kultivačné skúšky sa stali bežnou činnosťou ústavu. V roku 2011 investície z nového projektu umožnili ďalší rozvoj pôdneho laboratória. Obstaranými prístrojmi môžeme skúšať parametre súvisiace s pohybom uhlíka a s obsahom organických látok (všetky a organické uhľíky, dýchanie pôdy, fotosyntéza, kvalita humusu). Stanovením kvality a množstva fosfolipidových mastných kyselín môžeme skúmať zloženie a zmeny mikrobiálnych spoločenstiev v pôde. V súčasnosti je laboratórium so svojim vybavením vhodné na vykonávanie analýz, ktorých kvalita zodpovedá požiadavkám a úrovni doby.

V súčasnosti je prvoradou oblasťou výskumu možnosť poľnohospodárskeho využitia rôzneho organického a minerálneho odpadu a vedľajších produktov, sledovanie ich vplyvu na biológiu pôdy. Druhou dôležitou témou výskumu je sledovanie účinkov obrábania a systémov hospodárenia na pôdne prostredie. Do

tejto skupiny patrí skúmanie vplyvu ekologického hospodárenia na úrodnosť pôdy, ako aj účinkov látok používaných do ekologického hospodárenia a ovplyvňujúcich rastliny a biológiu pôdy. Ekologické hospodárenie ústav vykonáva na ploche 53 ha a na tejto ploche sa realizujú aj výskumy hospodárenia na pôdne prostredie.

Tu možno zaradiť aj skúmanie pôdy z hľadiska aplikácie rotácie plodín podľa Westsika a používania rôznych kultivačných metód. Pokus rotácie plodín podľa Westsika je druhým najstarším pokusom svojho druhu v Európe. Z dlhodobých pozorovaní je zhromaždených množstvo údajov, ktoré sa dajú vo výskume využiť.

K výskumu látok zlepšujúcich kvalitu pôdy sa v roku 2003 pripojil pokus založený na malých parcelách a sledujúci vplyv splaškového kalu na vlastnosti pôdy. Tento experiment v súčasnosti v našom štáte funguje ako samostatný projekt, v rámci ktorého neprestajne skúmame fyzikálne, chemické a mikrobiologické zmeny, ktoré nastávajú v pôde po pravidelne, každé tri roky uskutočňovanej aplikácii splaškového kalu. Na skúmanej ploche sledujeme vplyv výrobu Nyírkomposzt pri dávkovaní 9, 18 a 27 t/ha, v porovnaní s kontrolnou parcelou a medzi sebou. Pre hospodárov je dôležitý aj vplyv obrobenej pôdy na plodiny, preto v pokuse testujeme zelený hrach, tritikale a kukuricu, v rozvinutej rotácii plodín, čo umožňuje skúmať všetky rastliny každý rok. Meriame množstvo úrody testovaných plodín, ako aj pri použití splaškového kalu koncentráciu dôležitých toxických prvkov v zrne a ostatných častiach rastliny.



Pokus s kompostom z čistiarenských kalov

Po 12 ročnom aplikovaní sa koncentrácia toxických prvkov v rastlinách a pôde nachádzala pod predpísanou hraničnou hodnotou a používaný kompost-splaškový kal priaznivo ovplyvňuje aj množstvo dosiahnutej úrody. Z pôdneho hľadiska má vnášaný kompost priaznivý účinok ako na fyzikálne a chemické vlastnosti, tak aj na biologický charakter pôdy. Pôdnu pórovitosť charakterizujúcu fyzikálne

vlastnosti a množstvo využiteľnej vody sme zobrazili v tabuľke č. 1. Výsledky pochádzajú z meraní vykonaných v roku 2011.

Tabuľka č.1. Vypočítané a namerané hodnoty celkovej pórovitosti, ako aj množstvo využiteľnej vody (priemer±rozptyl)

Vnesený kompost	Vypočítaná hodnota (tf%)		Nameraná hodnota (tf%)		Využitelná voda (tf%)	
	5-10 cm	20-25 cm	5-10 cm	20-25 cm	5-10 cm	20-25 cm
0 t/ha	46,77 ±1,25a	39,89 ±1,37a	43,19 ±1,11a	42,39 ±0,67a	5,93 ±0,62b	6,18 ±0,21ab
9 t/ha	46,35 ±1,14a	41,70 ±0,74a	45,40 ±1,75ab	44,72 ±0,43bc	5,11 ±0,23a	6,29 ±0,06ab
18 t/ha	47,78 ±1,06a	40,75 ±3,13a	46,55 ±1,23bc	43,82 ±1,38b	5,95 ±0,06b	6,53 ±0,42b
27 t/ha	46,53 ±0,21a	42,46 ±0,22a	48,05 ±1,75c	45,92 ±0,54c	5,14 ±0,12a	5,78 ±0,01a

a-c, indexy A-C:Skupiny významnosti podľa Tukey-testu ($p < 0,05$)

Množstvo využiteľnej vody, vypočítané ako rozdiel medzi poľnou vodnou kapacitou a obsahom viazanej vody, na kontrolnej parcele a v prípade aplikácie 18t/ha bolo najväčšie vo vrchnej vrstve pôdy. V hĺbke 20-25 cm v prípade aplikácie 18t/ha bolo najväčšie množstvo vody, ktoré je zároveň najdostupnejšie pre rastliny.

Fyzikálne vlastnosti pôdy, akými sú štruktúra, objemová hmotnosť pôdy, vodný a vzdušný režim, majú silný vplyv na vývoj plodín, a tým aj na veľkosť úrody. Na skúmanej ploche pred odobraním vzorky v roku 2011 v prípade aplikácie 18t/ha bola úrodnosť kukurice najvyššia, na kontrolnej ploche bola najnižšia. Toto je v súlade s množstvom vody využiteľnej zo strany plodiny a s hodnotami priepustnosti vzduchu.

Ďalším našim cieľom do budúcnosti je výroba nových produktov s použitím už známych surovín, ktoré z jednej strany znamenajú rozšírenie trhu vo využívaní odpadu a zo strany druhej prispievajú k realizácii ekologickej poľnohospodárskej praxe.

ODRODY

Nelly

bielokvetá sladká odroda lupiny

Výška stonky 50-80 cm, pevne stojaca. Obsah hrubých bielkovín 35-38 %. Odroda obsahuje veľké množstvo bielkovín, využíva sa na dva účely. Veľmi dobre sa prispôsobuje pôdam s rôznymi fyzikálnymi vlastnosťami. Má hlbokú koreňovú sústavu a výbornú schopnosť viazania dusíka. Vegetačné obdobie trvá 124-142 dní. Potenciálna úrodnosť 4,5-5,0 t/ha semien, resp. 25-35 t/ha zelenej hmoty.



Anka

odroda bôbu obyčajného



Výška rastliny je 80-120 cm. Dobrá pevnosť stonky. Hmotnosť tisíc semien 700-900 g. Vegetačné obdobie 100-115 dní. Obsah bielkovín 26-30%. Potenciálna úrodnosť v prípade zelených strukov 15-20 t/ha, úrodnosť zelených semien 7-10 t/ha, úrodnosť suchých semien 2,5-3,5 t/ha.

Kinga

odroda bôbu obyčajného

Rastlina dosahuje strednú výšku, 60-100 cm. Hmotnosť tisíc semien je vysoká, 800-900 g. Krátke vegetačné obdobie, 80-90 dní. Úrodnosť 2,5-3,5 t/ha suchých semien. Obsah hrubých bielkovín v zrelom semene 25-28 %.



Kisvárdai-22

odroda bôbu obyčajného



Výška rastliny 90-140 cm. Hmotnosť tisíc semien 500-640g, stredný typ semien. Vegetačné obdobie 120-130 dní. Dobre sa začína vyvíjať. Prináša zelenú masu vysokej hmotnosti, je to odroda vegetatívneho typu. Je vhodná na výrobu zeleného krmiva a na siláž. Obsah bielkovín 27-30%. Potenciálna úrodnosť 5-7 t/ha semien alebo 60-80 t/ha zelenej hmoty. Výrobná úrodnosť semien 2-4 t/ha.

Kisvárdai-29

odroda bôbu obyčajného

Výška rastliny 100-140 cm. Hmotnosť tisíc semien 380-460 g, drobné semená. Vegetačné obdobie 110-125 dní. Obsah bielkovín 26-30%. Potenciálna úrodnosť 3-4 t/ha.



Mirna

odroda bôbu obyčajného



Výška rastliny 90-100 cm. Hmotnosť tisíc semien 450-550 g, stredná veľkosť semien. Vegetačné obdobie 115-125 dní. Obsah bielkovín 27-30%. Dobrá odolnosť voči chorobám. Potenciálna úrodnosť 5-6 t/ha. Výrobná úrodnosť 2,0-3,5 t/ha.

Hunor-40
odroda lucerny

Výška rastliny je stredná. Hmotnosť tisíc semien: 2,0-2,4 g. Dobre odoláva suchu, dobre znáša aj zimné podmienky a mrazy. Úspešne sa môže pestovať na celom území štátu. Výnos sušiny 13-14 t/ha/rok.



Jozsó
odroda lucerny



Hmotnosť tisíc semien: 1,9-2,0 g. Výborná odolnosť voči suchu, mrazom a zimným podmienkam, dobrá rovnomernosť výnosov. Úspešne sa môže pestovať aj na mierne kyslých piesočnatých pôdach. Ekonomicky a v pestovaní môže udržiavať 5 rokov. Stredná úrodnosť semien. Výnos sušiny 13-14 t/ha/rok.

Kisvárdai 1
odroda lucerny

Hmotnosť tisíc semien: 2,0-2,2 g. Odroda s dlhou životnosťou, aj vo štvrtom roku vytvára uzavretý stav. Dobre odoláva suchu. Môže sa pestovať aj na kyslých piesočnatých pôdach, má dobré prispôbovacie schopnosti. Stredná úrodnosť semien. Výnos sušiny 12-14 t/ha/rok.



Kludia
odroda lucerny



Stredne hrubé steblo. Hmotnosť tisíc semien: 2,1-2,2 g. Jarné vzhádzanie a aj vzhádzanie po obilninách je rýchle. Výborná odolnosť voči suchu, mrazom a zimným poveternostným podmienkam, dobrá vyrovnanosť výnosov. Úspešne sa môže pestovať aj na mierne kyslých piesočnatých pôdach. Vysoká úrodnosť už v prvých dvoch rokoch, čo si zachováva aj v 3-5. roku. Dobrá úrodnosť semien.

Diana
farebná potravinárska odroda suchej fazule

Výška 34-40 cm, tmavozelené listy. Biele kvety, prierez struku okrúhly, stredná dĺžka struku, semená sú stredne vypuklé, malých rozmerov. Hmotnosť tisíc semien 270-280 g. Vegetačná doba 100 dní. Potravinárska hodnota je veľmi dobrá. Tenká šupka. Vysoká úrodnosť: 1,4-1,8 t/ha. Pestovanie suchej fazule si nevyžaduje mimoriadnu technológiu pestovania.



Hópehely
potravinárska odroda suchej fazule



Veľké, biele semená. Výška 40-45 cm. Struk je stredne dlhý a široký, prierez oválny, farba zelená. Semeno jednofarebné, biele, s oválnym prierezom. Vegetačná doba 110 dní. Veľké semeno, hmotnosť tisíc semien 417 g. Obsah hrubých bielkovín 26,9 %. Dobrá schopnosť viazania vody. Dobrá potravinárska hodnota, tenká šupka. Dobrá úrodnosť (1,5-2 t/ha). Koncentrované dozrievanie, pevnosť stonky dobrá.

Perle

potravinárska odroda suchej fazule

Biela perlová fazuľa. Vhodná na potravinárske a rovnako aj na konzervárské účely. Struk krátky, zelený, rovný. Biele semeno s okrúhlym prierezom, fazuľa perlového výzoru. Vegetačná doba 96 dní. Hmotnosť tisíc semien 210 g. Obsah surových bielkovín 28,35 %. Má veľmi dobrú chuť, vynikajúce vlastnosti na varenie, tenká šupka. Úrodnosť 1,4-1,8 t/ha. Dobrá pevnosť stonky. Nevyžaduje mimoriadnu technológiu pestovania. Odvďačí sa za zavlažovanie.



Start

potravinárska odroda suchej fazule



Krátke vegetačné obdobie (90 dní), perlový tvar semien. Stredne vysoká, determinovaného rastu, s malými listami. Zrelé struky majú slamovožltú farbu. Oválne-okrúhle semeno bielej farby. Hmotnosť tisíc semien 160-190 gramov. Má dobrú chuť, vynikajúca konzervárská surovina. Jej mimoriadnou vlastnosťou je dobré znášanie suchých podmienok.

Výborne vhodná na strojový zber. Úrodnosť 2,3-2,6 t/ha semien.

Hanka

potravinárska odroda suchého hrachu so žltými semenami

Tvar semena pripomína vajce. Hmotnosť tisíc semien 240-260 g. Lúpané semeno má jasnú žltú farbu. Vyžaduje intenzívne podmienky pestovania. Odroda je vhodná na strojový zber, lebo jej struky sa tvoria na prvej štvrtine stonky. Stredná odolnosť proti poliehaniu. Potenciálna úrodnosť 5,5-6 t/ha.



Irina

odroda suchého hrachu so zelenými semenami



Struky stredne dlhé, široké, mierne zahnuté, s tupým koncom. Stredný počet počiatkov semien, hmotnosť tisíc semien 230-240 g. Vhodná na strojový zber, vyžaduje intenzívne podmienky pestovania. Odolnosť voči poliehaniu stredná. Potenciálna úrodnosť 5-6 t/ha.

Lutra

odroda suchého hrachu

Strednedozrievajúca, potravinárska odroda suchého hrachu so žltými semenami. Stredne vysoká, veľmi dobrá odolnosť poliehaniu. Semeno je okrúhle, s hladkým povrchom. Sfarbenie bledožlté, lúpané semeno jasnožlté. Vysoká odroda, veľmi dobrá odolnosť poliehaniu. Vynikajúco sa hodí na strojový zber. Hmotnosť tisíc semien 240-250 g. Potenciálna úrodnosť 5-6 t/ha.



Szabolcsi 1

odroda ladenca rožkatého



Mierne ležiaca odroda s rozvetvenou stonkou, výška rastliny 40-60 cm. Rýchly začiatok vývoja, dobre vzchádza a má dobrú schopnosť tvorby semien. Dobrá pevnosť stonky, stredne odoláva voči múčnatke. Vďaka vysokému obsahu bielkovín je dôležitou zložkou trávnych zmesí. Následkom rýchleho klíčenia je skoro na jar hodnotným zdrojom bielkovín. Bezpečne sa pestuje aj na miestach s nepriaznivými ekologickými podmienkami pre pestovanie.

Výnos sušiny 5-6 t/ha/rok.

Hungvillosa

odroda viky huňatej

Má dlhé a tenké výhonky (150-180 cm). Hmotnosť tisíc semien 30-35 g. Výborná schopnosť prispôbovať sa. Dobre odoláva suchým a chladným podmienkam. Môže sa kosiť už začiatkom alebo v strede mája, aj na málo úrodných pôdach prináša veľké množstvo zelenej hmoty. Obsah surových bielkovín semena 25-29 %. Bielkovinový produkt: 0,6-1,0 t/ha. Vynikajúca schopnosť odnožovania. Výnos zelenej biomasy 25-60 t/ha. Výnos semien 1-1,5 t/ha.



Perla

odroda viky huňatej



Výhonky má tenké a dlhé. Dobrá schopnosť rozvetvovania. Odroda sa vynikajúco prispôbuje aj nepriaznivým podmienkam pestovania. Dobre odoláva zimným a suchým podmienkam. Úrodnosť semien 1,6-2,1 t/ha. Zelená masa 26-32 t/ha.

Emma

odroda viky siatej

Vegetačná doba 90-105 dní. Výška rastliny 85-110 cm. Stredná veľkosť semien. Hmotnosť tisíc semien v závislosti od daného roka 45-55 g. Je vhodná ako zelené krmivo rovnako ako aj na jadrové krmivo. Potenciálny výnos zelenej biomasy 40 t/ha. Výnos sena 10 t/ha. Dobrá úrodnosť semien: 2,5-3,5 t/ha. Vynikajúce kvalitatívne hodnoty: semeno s obsahom sušiny 82,2 % obsahuje 32 % hrubých bielkovín. Seno obsahuje 17% hrubých bielkovín.



Gabi
odroda viky siatej



Výška rastliny 80-140 cm. Vegetačná doba 90-100 dní. Jeden struk obsahuje 3-5 semien. Hmotnosť tisíc semien 54-64 g. Dobre znáša kyslé pôdy a aj v suchšom roku prináša dobrú úrodu. Je vhodná na pestovanie na zelené krmivo, siláž ako aj na jadrové krmivo. V prípade výsevu spolu s ovsom dosahuje výnos zelenej hmoty 30-45 t/ha, úroda sušiny 7-10 t/ha. Úroda semien 2,5-3,5 t/ha, výrobná úrodnosť 1,0-1,5 t/ha.

Buget
odroda fazule so zeleným strukom

Dobrá odolnosť voči poliehaniu, rastlina strednej výšky, hustý krík. Listy tmavozelené. Kvety biele. Tmavozelené struky majú dĺžku 9-10 cm, šírku 6,4 mm, hrúbku 6,6 mm. Tenká fazuľa je vhodná na spracovanie v konzervárskom a mraziarskom priemysle. Struky majú veľmi dobrú chuť, obsahujú 19,8-20,1% bielkovín, celkový obsah cukru 2,2%. Odroda je vhodná na strojový zber. Potenciálna úrodnosť 16-18 t/ha zelených strukov.



Janka
odroda fazule so žltým strukom



Stredne vysoká rastlina. Struky sú bledožltej farby, dĺžka 10-11 cm, rovný tvar, bez vlákién. Jeden struk obsahuje 6-8 ks bielych semien obličkovitého tvaru. Vegetačné obdobie 90-93 dní. Odroda s rýchlym, rovnomerným vývojom, dobre znáša suché podmienky, výborne sa hodí na strojový zber. Struky obsahujú 17-18% bielkovín. Potenciálna úrodnosť 17-19 t/ha zelených strukov.

Léda

odroda zeleného hrachu

Dĺžka struku 5-7 cm. Rozmery malého zeleného semena sú rovnaké. Hmotnosť tisíc semien 165-185 gramov. Veľmi skorá doba dozrievania (A1), vegetačná doba od výsevu do zberu 67-71 dní. Nevyžaduje zvláštnu technológiu pestovania. Táto superskorá odroda zeleného hrachu je vhodná na spracovanie v konzervárskom aj chladiarskom priemysle. Bezpečnosť úrodnosti je dobrá. Potenciálna úrodnosť 6-8 t/ha zelených semien.



Lora

odroda zeleného hrachu



Patrí do skupiny neskorých odrôd (C-1). Úrodnosť odrody je dobrá. Semená sú pomerne malé, 61,3% úrody semien má priemer 8-9 mm, primerane vyrovnaná. Dobrá odolnosť voči poliehaniu, nezrelé semeno je tmavozelenej farby. Nevyžaduje zvláštnu technológiu pestovania. Vhodná na spracovanie v konzervárskom aj chladiarskom priemysle. Úrodnosť 5-6 t/ha zelených semien.

Zeusz

odroda zeleného hrachu

Vysoká rastlina so silnou tvorbou úponkov. Dĺžka stonky 60-80 cm. Stredne veľké listy stredne zelenej farby. Vegetačná doba od výsevu do zelenej zrelosti 79-84 dní. Odroda s vysokou úrodnosťou, dozrieva naraz, vhodná na spracovanie v konzervárskom a chladiacom priemysle, so stredne neskorou dobou dozrievania. Dáva stabilné úrody a je odolná voči suchu. Možnosť strojového zberu je vynikajúca aj v prípade nízkeho stupňa krehkosti. Potenciálna úrodnosť 10-12 t/ha zelených semien.



Zita

odroda zeleného hrachu



Stredne vysoká rastlina, dobrá odolnosť voči poliehaniu, stredná stonka. Semeno tmavozelenej farby, s malým priemerom 8-9 mm. Hmotnosť tisíc zelených semien 350-355 g. Hmotnosť tisíc semien 138-142 g. Odroda patrí do skupiny stredne zrejúcich (B1). Koncentrované dozrievanie. Vhodná na spracovanie v konzervárskom a mraziarskom priemysle, ako aj na pestovanie v domácich záhradách. Stabilná úrodnosť. Dobrá odolnosť voči suchu.

Potenciálna úrodnosť 5,2-6,2 t/ha zelených semien.

Zsuzsi

odroda zeleného hrachu

Dobrá odolnosť voči poliehaniu, stredne vysoká. Dĺžka stonky 60-70 cm. Silná tvorba úponkov. Dĺžka struku v zelenej zrelosti 9-11 cm. Vegetačná doba od výsevu do zelenej zrelosti 86-90 dní. Struky sú mimoriadne pekné, vhodné na trh, ľahko sa dajú lúskat'. Výborne sa hodí na spracovanie v konzervárskom priemysle ako aj na pestovanie v domácich záhradách. Stabilné úrody a odolnosť voči suchu. Neskoro zrejúca odroda. Potenciálna úrodnosť 10-12 t/ha.



Kriszta

odroda trvalej raže



Odroda vysoká 150-180 cm, mimoriadne dobre sa odnožuje, trvalá odroda. Klas dlhý, voľný, náchylný na lámanie, hmotnosť tisíc semien 12-15 g. Veľmi dobrá odolnosť voči suchu a zimným podmienkam. Primeranou technológiou sa na slabšej piesočnatej pôde môže pestovať 3 roky. Výnos zelenej masy 20-50 t/ha/rok, úrodnosť semien 0,4-0,8 t/ha/rok.

Kisvárdai legelő

odroda ozimnejraže

Rýchly začiatok vývoja, dáva veľké množstvo zelenej biomasy. Vynikajúca schopnosť odnožovania a potláčania buriny. Výška 140-160 cm, hrubé steblo, široké listy. Dlhý klas, dobre rodí v celej svojej dĺžke. Hmotnosť tisíc semien: 35-40 g. Mimoriadne dobre sa prispôbuje, dvakrát sa využíva. V prípade výsevu začiatkom augusta sa môže spašať v jeseni, resp. na jar. V tom istom roku pri dodaní potrebného množstva živín dáva aj prijateľnú úrodu semena. Úrodnosť: 25-30 t/ha zelenej masy, alebo 5,5-6 t/ha zrna.



Kisvárdai alacsony

odroda ozimnej raže



Výška 120-140 cm, pevnosť stebła dobrá, nie je náchylná na poliehanie. Klasy dlhé, vyplnené, hmotnosť tisíc semien 30-32 g. Vynikajúca odolnosť voči zimným podmienkam a suchu, pomer zrna a slamy je najpriaznivejší spomedzi všetkých druhov raže. Múka vyhovujúcej kvality na účely pekárenského priemyslu. Je dobre využiteľná aj z hľadiska ekologického hospodárenia. Úrodnosť 4,5-5 t/ha.

Varda

odroda ozimnej raže

Steblo tmavozelenej farby. Výška 130-150 cm, menej náchylná na poliehanie. Na klasoch nie je typické tvorenie okien, hmotnosť tisíc semien 30-35 g. Je vhodná na využitie aj pri pestovaní na veľmi slabých piesočnatých pôdach, pri nízkych nákladoch (low input. Dobre využiteľná aj v ekologickom hospodárení. Múka má vyhovujúcu kvalitu pre pekárenské účely. Úrodnosť 4,5-5,5 t/ha.



Szabolcs
odroda tritikale



Odroda s mimoriadne dobrou schopnosťou prispôsobovať sa. Stredná odolnosť voči poliehaniam, vynikajúca odolnosť voči zimným podmienkam. Rýchlo sa odnožuje, výborná schopnosť potlačovania buriny. Priemerná úrodnosť 6,8 t/ha. Obsah bielkovín 12-14,5 %. Z hľadiska výroby krmív a pekárenského priemyslu prevyšuje kvalitatívny štandard.

Lota
odroda jarného ovsa

Rastlina tmavozelenej farby s výškou 105-115 cm. Listy pliev strednej dĺžky, mierne voskovité. Zrno mierne ostnaté, s krátkymi ostňami, žltej farby. Hmotnosť tisíc semien 31-33 g. Veľká hmotnosť tisíc semien. Vynikajúce využitie na humánne účely. Patologické správanie odrody veľmi dobré. Odolnosť voči poliehaniam dobrá. Vynikajúca schopnosť prispôsobovať sa. Potenciálna úrodnosť 5-6 t/ha.



Kisvárdai 41
odroda lesknice kanárskej



Výška 90-100 cm. Hmotnosť tisíc semien 6,0-6,7 g. Potenciálna úrodnosť 2,4-2,8 t/ha, výrobná úrodnosť 1,6-1,8 t/ha. Vysokohodnotné krmivo. Semená sa môžu používať ako potrava pre vtákov, resp. prísada do krmív.

Biserka
odroda prosa

Výška rastliny 90-100 cm. Hmotnosť tisíc semien 5,2-5,6 g. Úrodnosť 3,0-4,0 t/ha. Rovnako vhodná ako potrava pre vtákov ako aj pre ľudskú spotrebu, do predaja sa dostáva hlavne ako biovýrobok. Má nízky obsah lepku, pre znižovanie kyslosti krvi je dôležitou zložkou diétnych jedál.



Gyöngyszem
odroda prosa



Má hrubé steblo, výška rastliny 90-120 cm. Hmotnosť tisíc semien 5,4 g, vegetačné obdobie 115 dní. Ľahko sa mláti, v prezretom stave je náchylná na vypadávanie semien, semená sú veľmi drobné. Spomedzi odrôd sú jej semená najbledšie. Potenciálna úrodnosť 1,9-2,2 t/ha.

Rumenka
odroda prosa

Výška stebľa 90-110 cm, stredne zelená farba. Semená sú červenkastej okrovožltej farby. Ľahko sa mláti. Výborná odolnosť voči suchu a chorobám. Hmotnosť tisíc semien 6,5-7,0 g. Úrodnosť 3,2-3,8 t/ha.



Hajnalka
odroda pohánky

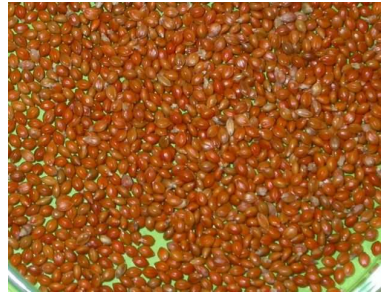


Výška rastliny 80-90 cm, steblo rebrované, vnútri prázdne. Listy srdcovitého tvaru. Zložené súkvetie. Semená s dĺžkou 5-7 mm. Sfarbenie tmavohnedé. Hmotnosť tisíc semien 22-28 g. Vegetačná doba 85-95 dní. Stredná odolnosť voči poliehaniu, mierne náchylná na vypadávanie semien. Dobře znáša sucho, bezpečne sa môže pestovať aj na pôdach s nízkym obsahom humusu, má krátku dobu vegetácie, je to nenáročná odroda. Môže sa pestovať v druhomslede. Potenciálna

úrodnosť 2,6-2,9 t/ha.

Piroska
odroda mohára talianskeho

Rýchly začiatok vývoja, rýchlorastúca skorá odroda. Výška stebľa 80-120 cm, dobre sa odnožuje. Bohaté lístie, dĺžka listov 20-40 cm, šírka 2-3 cm. Metlina valcovitého tvaru, hustá, dĺžka 8-15 cm. Farba semien červená. Hmotnosť tisíc semien 2-3 g. Používa sa na kŕmenie v zelenom stave ale aj ako seno. V priaznivých podmienkach je úrodnosť zelenej masy 30-40 t/ha, výnos sena 6-10 t/ha. Výnos semien 1,5-2,0 t/ha.



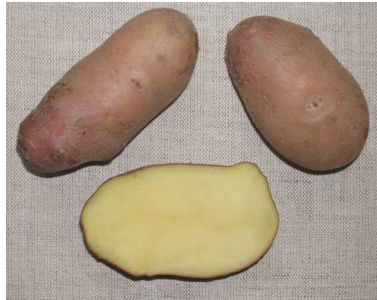
Sarolta
odroda mohára talianskeho



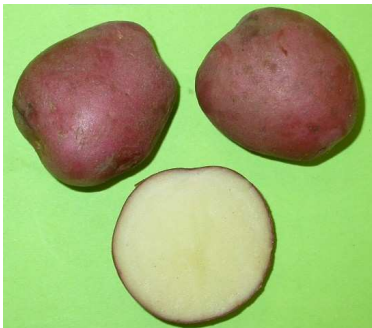
Odroda s vysokým stebлом, dobre sa odnožujúca. Steblo hrubé, silné. Listy dlhé, široké. V rámci celej úrody je pomer listov veľmi priaznivý a predstavuje 55%. Metlina sa stredne ohýba. Semená sú hladké, žlté, okrúhleho tvaru. Hmotnosť tisíc semien 2 g. Úrodnosť semien 1,5-2,0 t/ha. Zelená masa 40-50 t/ha, z ktorej sa môže pripraviť 10-12 t sena s priaznivým vnútorným obsahom.

Boglárka
odroda zemiakov

Odroda skorých zemiakov. Hľúzy majú podlhovastý oválny tvar, šupa je ružovej farby, dužina bledožltá. Stredná odolnosť voči mechanickým zásahom. Nie je náchylná na kazenie. Potenciálna úrodnosť 35-45 t/ha. Obsah škrobu 16-17%, je vyšší, ako v iných skorých odrodách.



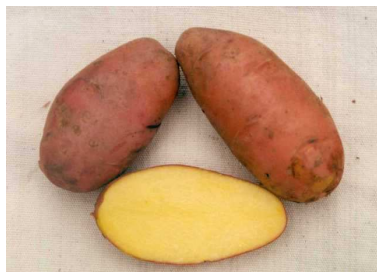
Rachel
odroda zemiakov



Skorá odroda. Hľúzy má krátke, oválne s vyrovnaným povrchom. Šupa ružová, dužina biela. Na ornej pôde sa bez značného kazenía môže pestovať 3 roky. Vyžaduje si opatrný zber a manipuláciu. Aj bez zavlažovania je výnos úrody istý. Hľúzy majú pekný vzhľad. Úrodnosť 35-40 t/ha. Obsah škrobu 17-18%.

Rebeka
odroda zemiakov

Vegetačná doba od vchádzania do dozrievania 96-98 dní. Je to skorá odroda s intenzívnym vývojom. Hľúzy sú podlhovasté, valcovitého tvaru s rovnomerným povrchom. Šupa ružová, sieťovitá. Dužina bledožltá, pekný vzhľad. Bez podstatného kazenía sa bezpečne môže pestovať 2-3 roky. Hľúzy sa dobre rosia, napriek skorému dozrievaniu sa dobre skladujú. Má mierne mydlovitú konzistenciu. Úrodnosť 35-38 t/ha.



Litínia

odroda red'kvy siatej olejnej



Vegetačná doba od jarného výsevu do dozretia 90-100 dní. Hmotnosť tisíc semien 8-11 g. Semeno obsahuje 35-40 % oleja. Vysoká úrodnosť, vysoký obsah oleja, dobre znáša aj nepriaznivé pôdne podmienky, má dobré prispôbovacie schopnosti, vhodná na druhotný výsev. Dobrá odolnosť voči mrazu. V druhotnom výseve neskoro v jeseni odolá -5, -7 °C stupňovému mrazu. Úrodnosť 2-3 t/ha.

Anita

jednoduchý hybrid slnečnice na olej

Stredne vysoká stonka (150-160 cm) nie je náchylná na rozvetvovanie. Pevnosť stonky dobrá. Zrelé taniere sa klaňajú. Nažka čierna s tmavošedými pruhmi. Vegetačná doba 120-125 dní. Hmotnosť tisíc nažiek 52-60g. Úrodnosť 2,5-3,5 t/ha. Odroda je vhodná v prvom rade na pestovanie na málo úrodných piesočnatých pôdach. Vysoký obsah oleja si zachová aj v suchých rokoch. Obsah oleja v prepočte na sušinu predstavuje 49-53 %. Vysoká schopnosť tvorby medu.



Kisvárdai

odroda potravinárskej slnečnice



Plodina vysokého rastu. Zrelý tanier sa ohýba. Nažka má tvar pretiahnutého vajca, na šedom podklade biele pružky, hmotnosť tisíc nažiek nad 130 g. Potenciálna úrodnosť 3,0-3,5 t/ha. Výborná schopnosť potlačovať buriny. Pre priaznivé vlastnosti je vhodná aj na biopestovanie. Vďaka predĺženému kvitnutiu je dobrou „pastvou pre včely“. Semeno má harmonické obsahové zloženie. Zvlášť sa odporúča na praženie semien.

TVORBA CHARAKTERU PRODUKCIE ODRÔD FAZULE NA ZELENO V RÔZNYCH SPÔSOBOCH PESTOVANIA

Gyuláné Györgyi, István Henzsel
Výskumný ústav v Nyíregyháza DE ATK

Úvod

Odrody plodín ovplyvňujú možnosť bezpečného pestovania jednotlivých rastlinných druhov. Pestovatelia plodín si musia vybrať také odrody, ktoré v daných podmienkach pestovania prinášajú najlepšiu úrodu (Láng, 1966). Odroda je jedným z najdôležitejších prvkov úspešného pestovania. Pummer a Marselek (2004) už v minulosti navrhovali šľachtenie rezistencie a pestovanie odrôd, ktoré sa lepšie prispôbujú okolnostiam ekologického hospodárenia. Popritom je potrebné aj skúmať už existujúcich odrôd v rôznych ekologických podmienkach.

V pokuse sa analyzovali úrody a kvalitatívne parametre odrôd zelenej fazuľky rôzneho pôvodu pestovaných v bio a tradičných podmienkach.

Materiál a metóda

V pozorovaní boli použité 2 odrody so zelenými strukmi (Buvet a Paulista) a 5 odrôd so žltými strukmi (Bodor, Carson, Mínidor, Paridor a Sonesta). Parcely s rozlohou 8m² sme náhodne umiestnili v 2 opakovaníach (obrázok č. 1).



Obrázok č. 1. Pokus s fazuľou na zeleno

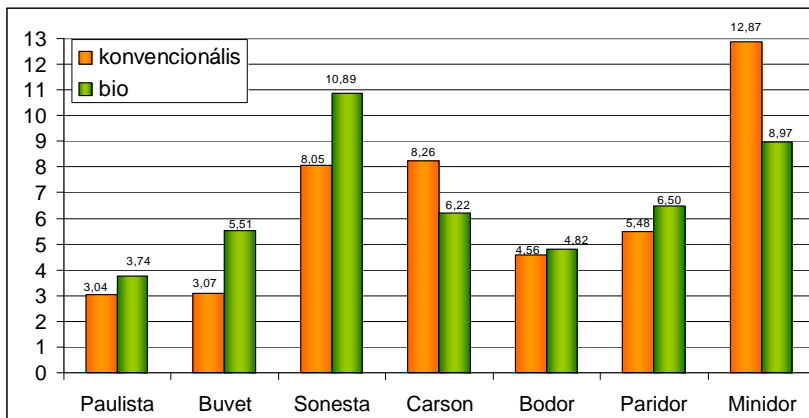
Spracovanie úrody sa uskutočnilo na základe plodov z 20 rastlín, kde sme vykonávali neprestajný zber v zelenom stave. Okrem celkovej úrody sme vyhodnocovali rozdelenie podľa tried kvality. Plody sme triedili podľa nasledovných kategórií: štandardný, neštandardný, chorý a prerastený.

Skúmali sme aj kvalitatívne hodnoty odrôd zelenej fazule: boli použité plody jednej odrody so zelenými strukmi (Paulista) a 2 odrôd so žltými strukmi (Bodor a Paridor). Vzorky plodov sme brali v stave zelenej zrelosti, kde sa rozborý zamerali na 10 minerálnych prvkov (vápnik, meď, železo, draslík, horčík, mangán, sodík, fosfor, síra a zinok) a na vitamíny B1, B2, B9, a C.

Výsledky

Pri hodnotení neštandardných plodov nebol zistený preukazný rozdiel medzi bio a tradičným spôsobom pestovania. V prípade biopestovania bola dosiahnutá úroda strukov o 23%-80% vyššia u odrôd Paulista, Buvet a Sonesta. Pomer chorých strukov medzi biopešovaním a tradičným spôsobom pestovania bol na polovicu až na jednu tretinu.

Množstvo plodov v prípade odrody Bodor bolo takmer rovnaké pri oboch spôsoboch pestovania. Na ploche s tradičným pestovaním bola najúrodnejšia odroda Minidor (~13t/ha), po nej nasledovala Sonesta a Carson (~8t/ha). Najmenšia úroda bola v prípade odrody Paulista a Buvet (~3t/ha). Na bioploche bola najúrodnejšia Sonesta (~11t/ha), potom nasledovala odroda Minidor (~9t/ha), a najnižšia úroda bola dosiahnutá pri odrode Paulista a Bodor (obrázok č.2.). Carson a Minidor dali v prípade biopestovania menšiu úrodu, no tu sme nenašli choré plody, oproti tomu pri tradičnom pestovaní bolo 27%-43% plodov chorých.



Obrázok č. 2. Úrodnosť (t/ha)

Pri tradičnom pestovaní bol najväčší pomer chorých strukov u odrody Minidor a Paulista. Menej choré boli odrody Sonesta, Bodor a Paridor.

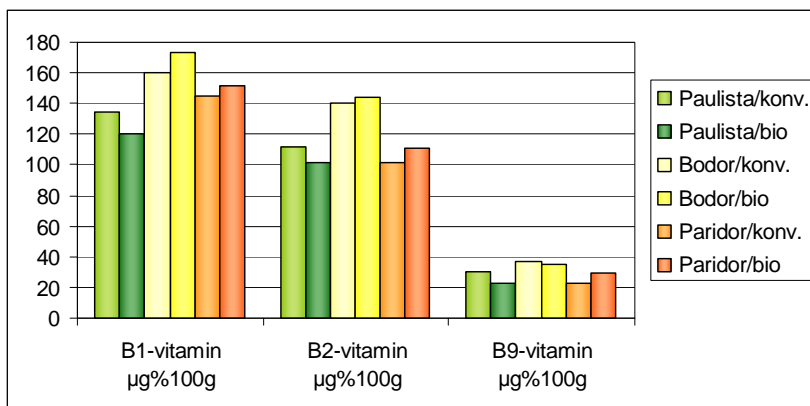
Štandardné a prerastené struky sa v najväčšom pomere vyskytli v odrode Paridor, Bodor a Sonesta. Na bioploche najväčší pomer chorých strukov obsahovala odroda Buvet. Choré struky sa nevyskytli u odrôd Carson, Paridor a Minidor. Štandardné a prerastené struky boli v najväčšom pomere u odrôd Paridor, Carson a Paulista.

Vyhodnotenie skúšok kvality úrody

Skúmajúc všetky odrody je možné skonštatovať, že obsah K, Mg a P na bioploche pestovaných plodín bol podstatne vyšší, plodiny pestované tradičným spôsobom obsahovali viac Fe, Mn a Na. Odrody pestované biospôsobom obsahujú viac minerálnych prvkov ako odrody pestované tradičným spôsobom.

Nezávisle od spôsobu pestovania odroda so zelenými strukmi Paulista obsahuje najviac minerálnych látok. Obsah vitamínu B je v prípade oboch spôsobov pestovania najvyšší v odrode Bodor. Paridor, odroda so žltými strukmi, má na bioploche vyššie hodnoty vitamínu B, oproti tomu na tradičnej ploche odroda so zelenými strukmi Paulista obsahuje viac vitamínu B2 a B9 (obrázok č. 3). V prípade vitamínu C neboli rozdiely medzi spôsobmi pestovania. Porovnávajúc odrody je možné skonštatovať, že Paridor, odroda so žltými strukmi, obsahovala najviac vitamínu C nezávisle od spôsobu pestovania.

Medzi odrodami sa nenachádzala žiadna taká odroda, ktorá by vykazovala najvyšší obsah ako minerálnych látok, tak aj vitamínov. Skôr bolo pozorovateľné, že jedna odroda obsahovala alebo viac minerálnych látok alebo viac vitamínov. Paulista má veľmi vysoký obsah minerálnych látok, ale obsah vitamínu bol na bioploche najnižší spomedzi všetkých skúšaných odrôd.



Obrázok č. 3. Obsah vitamínu B v odrodách zelenej fazule v rôznych spôsoboch pestovania

Záver

Výsledky dokazujú, že výskum odrôd je potrebné realizovať, pretože jednotlivé odrody rôzne reagujú na rozdielne podmienky pestovania. Výber odrody je úloha vyžadujúca odborné znalosti a rovnako ovplyvňuje ako množstvo, tak aj kvalitu úrody. Jednou z podmienok efektívnosti bioprodukcie je voľba správnej odrody.

Použitá literatúra

Ángyán J., Menyhért Z. (1997): Alkalmazkodó növénytermesztés, ésszerű környezetgazdálkodás. Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó, Budapest. 414 p.

Bálint A. (1976): A növénynemesítés alapjai. Mezőgazdasági kiadó, Budapest. 239 p.

Bedő Z. – Marton L. Cs. (2004): Növénynemesítési módszerek. In: A vetőmag születése. Szerk.: Bedő Z. Agroinform Kiadó, Budapest. 71-100. pp.

Láng G. (1966): A növénytermesztés kézikönyve 1. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest. 591 p.

Gyné Györgyi, Z. Dinya (2010): Analytical studies of French bean varieties produced by organic and conventional farming. 3rd IFSDAA Seminar; Szeged, 2010. 06.01-03. 110. p.

Andrea Györgyiné Kovács (2011): Preliminary results on a comparative trial of French bean under organic and conventional cultivation. Agrisafe Final Conference Budapest, 2011. március 21-23. In: Climate change: Challenges and opportunities in agriculture. ISBN: 978-963-8351-37-1; Editor: Veisz O. Published by: Agricultural Research Institute of the Hungarian Academy of Sciences. 398-401p.

Pummer L.-Marselek S. (2004): Az ökológiai gazdálkodás lehetőségeinek elemzése

VÝSKUM AGROTECHNIKY LUPINY VO VÝSKUMNOM ÚSTAVE V NYÍREGYHÁZA DE ATK

Gabriella Tóth

Výskumný ústav v Nyíregyháza DE ATK

Úvod

Agrotechnický výskum v našom ústave má svoju tradíciu. Z druhov, ktoré sú uvedené v druhovej skladbe ústavu, skoro v súvislosti s každým druhom prebiehali a prebiehajú agrotechnické experimenty. Najväčšiu tradíciu majú agrotechnické pokusy so zemiakmi, lupinou, ražou, vikou huňatou, tabakom a lucernou. Aj v súčasnosti popri šľachtení prebieha nespočetné množstvo agrotechnických experimentov, respektíve experimentov v súvislosti s obrábaním pôdy.

Sladká lupina je významnou bôbovitou kŕmnom rastlinou, ktorá vďaka svojho mimoriadne vysokého obsahu bielkovín, ako aj dobrej stráviteľnosti môže byť významnou zložkou kŕmnych zmesí. V súvislosti s lupinou sa najvýznamnejšie výskumné témy a agrotechnické experimenty viažu k Gyulatanyi (Németh-Borbély, 1948-1976).

Na základe niekoľkoročných výsledkoch výskumu sú dôležitými bodmi pri pestovaní lupiny: voľba vhodného stanoviska, kvalitná príprava pôdy pre sejbu a dodržiavanie odporúčaných parametrov sejby. V súvislosti s tým bolo vydaných veľké množstvo publikácií.

Materiál a metóda

V rokoch 2009-2012 sme s cieľom zvýšenia úrody lupiny (*Lupinus albus* L. cv. Nelly) bol založený pokus s výživou lupiny na list. Roky 2009 a 2010 bohužiaľ neboli pre experiment priaznivé. V roku 2009 v dôsledku plesňovej infekcie odumrela väčšina populácie a v roku 2010 utrpel experiment značné škody v dôsledku krupobitia. V roku 2010 sme z rôznych ošetrení dokázali zozbierať spolu len 150 ks rastlín, z každého ošetrenia len 1-46 ks. Tento počet jedincov neumožnil štatistické vyhodnotenie. Na štatistické vyhodnotenie v zmysle vyššie uvedeného sa vyskytla príležitosť len v rokoch 2011 a 2012.

Nastavenie experimentu listového hnojenia v roku 2011:

Doba sejby: 06.04.2011, lupina

Rozmery parcely: 5,1 m², v 4 riadkových parcelách

Doby ošetrení:

- Začiatok kvitnutia hlavného stebľa: 24.05.2011
- kvitnutie bočných výhonkov I. radu: 15.6.2011



Obrázok č. 1. Pokus s lupinou

Tabuľka 1. Ošetrenia 2011.

Ošetrenia	v % roztoku	
1. vodná kontrola		
2. nulová kontrola		
3. Ferticare 14-11-25	0,51	%
4. Folicare 17-9-33 B	0,51	%
5. Wuxal kombi bór	0,76	%
6. Wuxal super	0,42	%
7. Folisol W	0,42	%
8. Fitohorm komplex-plus	0,25	%

Zber údajov: po každom ošetrení a zbere po jednotlivých variantoch sme určili počet vyvinutých a nevyvinutých strukov a počet semien nachádzajúcich sa na hlavnej stonke a vedľajších výhonkoch.

Vyhodnotenie: Štatistické vyhodnotenie ošetrení sa uskutočnilo analýzou rozptylu.

Nastavenie experimentu listového hnojenia v roku 2012:

Sejba: 03.05.2012.

Rozmery parcely: 22,44 m², v 4 riadkových parcelách

Dátum aplikácie: koniec kvitnutia hlavnej stonky a koniec prvoradého pučania:
22.06.2012.

Tabuľka 2. Ošetrenia 2012.

Ošetrenia	Dávka
1. Vodná kontrola	300 l/ha
2. Nulová kontrola	-
3. Polybor 140	3 l/ha
4. Polybor 140	5 l/ha
5. Plantafol 20-20-20	900 g/ha
6. Nulová kontrola	-

Výsledky a závery

Výsledky vyhodnotenia experimentu listového hnojenia v roku 2011, aj v rámci neho vyhodnotenie údajov počtu semien predstavujeme v tabuľke č. 3., v ktorej sú znázornené počty semien vzniknuté v rámci ošetrenia a dôležitejšie štatistické parametre.

Tabuľka č. 3. Hlavné štatistické parametre počtu semien jednotlivých rastlín (2011)

Ošetrenia	LT 1	LT 2	LT 3	LT 4	LT 5	LT 6	LT 7	LT 8
átlag	23,72	26,86	48,8	32,8	42,36	36,74	30,53	43,61
szórás (S)	15,92	13,63	24,39	21,7	19,94	21,5	17,2	22,42
CV %	67,11	50,74	49,98	66	47,06	58,52	56,34	51,42
W., var szélesség	64	68	129	155	92	92	84	103
min.	0	0	0	0	0	0	0	4
max.	64	68	129	155	92	92	84	107
n	118	110	79	125	89	104	103	77

Ohľadom priemerných hodnôt sa ako najpriaznivejšie javia ošetrenia LT3, LT8 a LT5 (s hodnotou 40 semien/rastlina), vplyvom listového hnojenia neuskutočnilo podstatné navýšenie plodnosti.

Výsledky experimentu listového hnojenia za rok 2012 a štatistické vyhodnotenie údajov počtu semien predstavujeme v tabuľke č. 4.

Tabuľka č. 4. Hlavné štatistické parametre počtu semien jednotlivých rastlín (2012)

Ošetrenia	LT 1	LT 2	LT 3	LT 4	LT 5	LT 6
átlag	7,44	14,98	16,05	9,78	16,27	16,28
szórás (S)	6,58	10,85	7,17	8,99	10,96	8,54
CV%	88,46	72,42	44,69	92	67,35	52,43
W., var szélesség	22	41	39	42	50	44
min.	0	0	0	0	0	0
max.	22	41	39	42	50	44
n	80	93	100	100	85	100

Pri pohľade na tabuľku č. 4. môžeme vidieť značný rozdiel medzi priemerom jednotlivých ošetrení, resp. medzi rozptylami. Ako najpriaznivejšie sa javia ošetrenia LT6, LT5 a LT3 (počet semien na jeden exemplár je 16 alebo vyšší), ale súčasne sú značné rozdiely medzi hodnotami variačného koeficientu. Z pomedzi ošetrení môžeme charakterizovať s najnižšou variabilitou ošetrenie LT3, ktorej hodnota variačného koeficientu je značne nižšia, ako hodnota ostatných ošetrení.

Tieto výsledky nie je možné považovať za konečné, sú potrebné ešte ďalšie skúmania v rôznych, skorších termínoch a v experimentoch vykonávaných zainteresovaním viacerých druhov listových hnojív.

Použitá literatúra

Iszályné Tóth, J. (szerk) (2002): Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrum Kutató Központ Nyíregyháza, 1927-2002. 75. évi Jubileumi kiadvány. 222 .o.

Németh, Gy.- Borbély, F. (1948-1976): A gyulatanyai Csillagfürt Nemesítő Osztály évi jelentései (1948-1976)

VPLYV METÓD HNOJENIA APLIKOVANÝCH V DLHOTRVAJÚCOM EXPERIMENTE OSEVNÝCH POSTUPOV PODĽA WESTSIKA NA OBSAH FOSFORU V PÔDE

István Henzsel, Ágnes Hadházy
Výskumný ústav v Nyíregyháza DE ATK

Úvod

Fosfor je v tvorbe úrody nepostrádateľným výživovým prvkom. Priaznivo ovplyvňuje skoré zrenie rastlín, tvorbu koreňov, pevnosť stonky, kvalitu úrody (Buzás, 1983).

V práci predstavíme, ako sa mení AL-rozpustný obsah fosforu v pôde v osevných postupoch s rôznou metódou hnojenia a ako sa vplyvom ošetrení vyvíja obsah fosforu v pôde.

Materiál a metóda

Experiment zostavil v roku 1929 Vilmos Westsik (obrázok č. 1.). Experiment pomocou 15. osevných postupov predstavuje rôzne možnosti doplnenia živín. Z osevných postupov je 14 trojročných a jeden štvrtročný (tabuľka č. 1.)



Obrázok č. 1. Westsikov pokus s osevnými postupmi

Osevný postup č. I. je kontrolný. V osevnom postupe č. II. sa uskutočňuje zelené hnojenie hlavnou sejbou. V prvej etape III. osevneho postupu sa nachádza lupina s cieľom produkcie semien. V osevných postupoch č. IV., V., VI. a VII. sa uskutočňuje hnojenie slamou. Osevný postup č. IV. hnojíme surovou slamou (3,5

t/ha), na osevný postup č. V. sa vnáša slama s dusíkatým umelým hnojivom, (11,3 t/ha), na osevné postupy č. VI. a VII. slama bez umelých hnojív, s vodou (26,1 t/ha). V osevnom postupe č. VIII. sa lupina za osevný cyklus nachádza aj dvakrát: ako hlavná plodina s cieľom pestovania semien, ako medziplodina s cieľom zeleného hnojiva. V osevnom postupe č. IX. sa lupina seje na zelené krmivo. V osevných postupoch č. X. a XI. aplikujeme maštalný hnoj (26,1 t/ha). V osevnom postupe č. XII. prebieha pestovanie krmiva s jesennou sejbou. Po zbere kŕmnej rastliny sejeme lupinu na zelené hnojivo. V osevných postupoch č. XIII., XIV. a XV. sa uskutočňuje zelené hnojenie druhotnou sejbou. V osevnom postupe č. XIV sa rastliny na zelené hnojivo zaorú na jeseň, kým v osevnom postupe č. XIII. na jar.

Tabuľka č. 1. Etapy osevných postupov experimentu podľa Westsika

Osevný postup	Etapa č. 1.	Etapa č. 2.	Etapa č. 3.	Etapa č. 4.
I	Úhor	Raž	Zemiaky	
II	Lupina zelené hnojivo	Raž	Zemiaky	
III	Lupina	Raž	Zemiaky	
IV	Raž	Zemiaky	Raž	
V	Raž	Zemiaky	Raž	
VI	Raž	Zemiaky	Raž	
VII	Raž	Zemiaky	Raž	
VIII	Lupina	Raž+lupina zelené hnojivo	Zemiaky	Raž
IX	Lupina zelené krmivo	Raž	Zemiaky	
X	Vika siata	Raž	Zemiaky	
XI	Vika siata	Raž	Zemiaky	
XII	Raž zelené krmivo + Lupina zelené hnojivo	Raž	Zemiaky	
XIII	Raž + Lupina zelené hnojivo	Zemiaky	Raž	
XIV	Raž + Lupina zelené hnojivo	Zemiaky	Raž	
XV	Raž + Lupina zelené hnojivo	Zemiaky	Raž	

Na jedenásť osevných postupov pridávame umelé hnojivo, v štyroch ale ani v jednej etape nevňášame žiadne umelé hnojivo (Tabuľka č. 2.) Pôda v pokuse je kyslá, kypirá piesočnatá pôda s nízkym obsahom humusu.

Tabuľka č. 2. Dávky umelého hnojiva eperimentu osevného postupu podľa Westsika (kg/ha účinnej látky)

Osevný postup	Etapa č. 1.			Etapa č. 2.			Etapa č. 3.			Etapa č. 4.		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
I	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
II	0	63	56	0	31	28	43	0	0			
III	0	63	56	0	31	28	43	0	0			
IV	65	47	56	43	47	28	0	0	0			
V	65	47	56	43	47	28	0	0	0			
VI	65	47	56	43	47	28	0	0	0			
VII	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
VIII	0	32	28	43	31	28	0	31	28	43	0	0
IX	0	63	56	43	31	28	43	0	0			
X	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
XI	0	63	56	0	31	28	43	0	0			
XII	0	63	56	0	31	28	43	0	0			
XIII	43	32	28	17	31	28	26	31	28			
XIV	43	32	28	17	31	28	26	31	28			
XV	0	0	0	0	0	0	0	0	0			

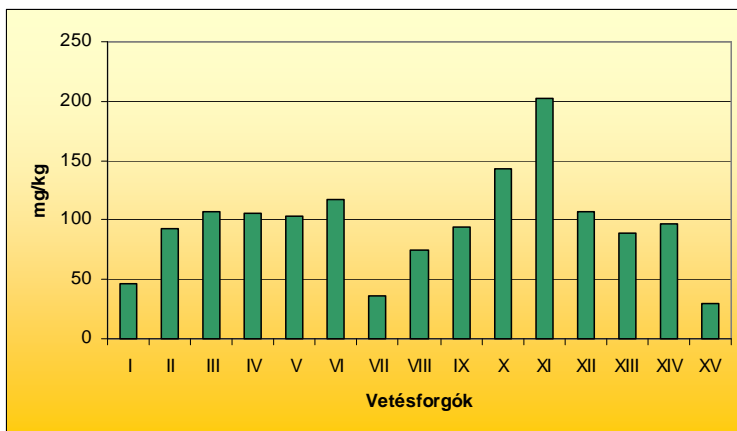
Pre posúdenie prítomnosti fosforu sme použili limity uvedené prostredníctvom Debreczeni (1979): v prípade piesočnatej pôdy s obsahom vápna pod 1% je prítomnosť fosforu pod hodnotou 30 mg/kg P₂O₅ mimoriadne slabá, pri hodnote medzi 31-60 mg/kg P₂O₅ slabá, v prípade hodnoty medzi 61-100 mg/kg P₂O₅ stredná, v prípade hodnoty medzi 101-200 mg/kg P₂O₅ dobrá a pri hodnote medzi 201-400 mg/kg P₂O₅ mimoriadne dobrá.

Výsledky

Najmenšie obsahy fosforu boli v osevných postupoch č. XV., VII. a I. (29-46 mg/kg). Obsah fosforu bol medzi hodnotami 75 a 100 mg/kg v osevných postupoch č. VIII., II., IX., XIII. a XIV. Hodnotu medzi 100 a 120 mg/kg sme našli v osevných postupoch č. IV., V., VI., III. a XII. (Obrázok č. 2.). Druhý najvyšší obsah fosforu bol v osevnom postupe X. 143 mg/kg) a najvyšší v osevnom postupe XI. (202 mg/kg).

Bez fosforového umelého hnojiva, hnojením so zeleným hnojivom a slamenným hnojivom je nižší obsah fosforu, ako na miestach, kde si pôda jeden rok odpočinie. Rozdiel bol 11, resp. 17 mg/kg. Na tých poliach, kde každoročne pravidelne zbierame úrodu, sa aj pri zelenom a slamennom hnojení viac znížil rozpustný obsah fosforu, ako tam, kde si pôda z času na čas odpočinie.

Pri porovnaní slamenného a zeleného hnojenia, obsah ľahko rozpustného fosforu je o niečo väčší pri slamennom hnojení, ako v prípade zeleného hnojenia. Rozdiel bez fosforečného hnojenia bol 6 mg/kg, s fosforečným hnojením bol priemer osevných postupov 14 mg/kg. Lupina zabezpečí aj po ôsmych desaťročiach v obhospodarovanej vrstve pôdy taký obsah fosforu, ako ošetrorenie dávkou slamy v množstve 26 t/ha.



Obrázok č. 2. Obsah fosforu vyjadrený v P₂O₅, mg/kg (2011)

Pri skúmaní ošetrorení s umelým hnojivom a bez umelého hnojenia v prípade osevných postupov s aplikáciou slamy a osevných postupov so zeleným hnojením, množstvo účinnej látky fosforečného hnojiva 94 kg/ha/3 roky má za výsledok o 66 mg/kg vyšší obsah fosforu v porovnaní s ošetroreniami bez použitia umelého hnojiva.

Pri porovnaní spôsobov hnojenia organickými hnojivami, v pôde môžeme dosiahnuť prostredníctvom maštalného hnoja vyšší obsah ľahko rozpustného fosforu, ako pri hnojení slamou, alebo zeleným hnojením. Vplyvom maštalného hnoja v množstve 26 t/ha dodávaného s trojročnou periodicitou je obsah fosforu v pôde vyšší aj bez umelého hnojenia fosforom, ako na miestach, kde sa dodávalo umelé hnojivo s obsahom fosforu s účinnou látkou 94 kg/ha/3 roky.

Množstvo fosforu v osevných postupoch je uvedené v Tabuľke č. 3. Obsah fosforu bol v osevnom postupe č. XV. mimoriadne slabý, kým v osevných postupoch č. VII. a I. slabý.

Množstvo fosforu bolo stredné v osevných postupoch č. VIII., XIII., XIV., II. a IX., ktoré dostávali aj umelé hnojivo. Množstvo fosforu bolo dobré v osevných postupoch č. III., XII., IV., V., VI. a X. Veľmi dobré množstvo fosforu bolo v osevnom postupe č. XI.

Tabuľka č. 3. Množstvo prísunu fosforu v osevných postupoch

Osevný postup	Množstvo prísunu fosforu
XV	veľmi slabé
VII	slabé
I	slabé
VIII	stredné
XIII	stredné
II	stredné
IX	stredné
XIV	stredné
V	dobré
IV	dobré
III	dobré
XII	dobré
VI	dobré
X	dobré
XI	veľmi dobré

Fosforečné umelé hnojivo, s dávkou 94 kg/ha kombinované s organickým hnojením zabezpečili obsah fosforu dobrý, alebo veľmi dobrý. Hnojenie slamou malo za výsledok lepší obsah fosforu, ako zelené hnojenie. Bez umelého hnojenia bol obsah fosforu pri hnojení maštal'ným hnojom v dávke 26 t/ha podobný, ako v prípade hnojenia slamou alebo zeleného hnojenia, ktoré bolo kombinované s fosforečným umelým hnojivom s účinnou látkou 94 kg/ha.

Súhrn

V prípade hnojenia slamou, alebo zeleného hnojenia je možné dosiahnuť stredný alebo lepší obsah fosforu v kombinácii s fosforečnými umelými hnojivami. Z dlhodobého hľadiska má hnojenie slamou za výsledok lepší obsah fosforu, ako zelené hnojenie. Pri pravidelnom aplikovaní maštal'ného hnojenia v dávke 26 t/ha je možné dosiahnuť dobrý obsah fosforu aj bez umelého hnojiva. Najlepšie množstvo fosforu má za výsledok kombinovanie maštal'ného hnoja s fosforečným umelým hnojivom. Maštal'ný hnoj vnesený každé tri roky v dávke 26 t/ha na kyprú pieskovú pôdu s malým obsahom humusu a fosforečné umelé hnojivo s účinnou látkou 94 kg/ha zabezpečujú mimoriadne dobrý obsah fosforu.

Použitá literatúra

- Buzás I. (1983): A növénytáplálás zsebkönyve. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest. 232 p.
Dubreczeni B. (1979): Kis agrokémiai útmutató. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest. 357 p.
Loch J., Nosticzius Á. (1992): Agrokémiai és növényvédelmi kémia. Mezőgazda Kiadó, Budapest. 399 p.
Stefanovits P. (1992): Talajtan. Mezőgazda Kiadó, Budapest. 379 p.

VPLYV RÔZNYCH HNOJÍV NA MNOŽSTVO ORGANICKÉHO UHLÍKA, VIAZANÉHO V RASTLINÁCH ZEMIAKOV

Ágnes Hadházy, István Henzsel
Výskumný ústav v Nyíregyháza DE ATK

Úvod

V príspevku predstavíme, ako sa mení množstvo organického uhlíka viazaného v rastline zemiakov vplyvom rôznych spôsobov doplňovania živín.

Materiál a metóda

Výskum sa realizoval v rámci dlhodobého osevného postupu založeného Westsikovou metódou (obrázok č. 1.), ktorá bola nastavená pred 86 rokmi a nachádza sa na území Výskumného inštitútu v Nyíregyháze DE ATK. Pokus obsahuje 15 osevných postupov, v ktorých sa rôznymi spôsobmi doplňujú živiny.



Obrázok č. 1. Zemiaky v osevnom postupe

K výskumu sme zvolili nasledujúce osevné postupy. Osevný postup č. I., ktorý nedostáva ani organické ani umelé hnojivo, tu pôda každé tri roky je uvedená do kľudu, úhoruje sa. V osevných postupoch VI. a VII. dodávame každé tri roky 26 t/ha slamenné hnojivo, kvasené vodou. Osevný postup VI. dostáva umelé hnojivo NPK, VII. je bez umelého hnojiva. Osevné postupy X. a XI. sú osevnými postupmi s maštal'ným hnojom. Dávka maštal'ného hnojiva je 26 t/ha, ktoré sa vnáša každé

tri roky. Z osevných postupov s maštal'ným hnojivom dostáva XI. aj umelé hnojivo NPK. V osevných postupoch XIII. a XV. sa uskutočňuje aj zelené hnojenie s lupinou ako následnou sejbou.. V osevnom postupe XIII. aplikujeme aj hnojenie umelým hnojivom NPK, v osevnom postupe XV. nie.

Výsledky

V osevnom postupe I. viažu zemiaky v hľuze 1 082 kg organického uhlíka (tabuľka č. 1.). Množstvo uhlíka, asimilované v hľuze je k nemu podobné aj v osevných postupoch VII. (1 163 kg/ha) a XV. (1 227 kg/ha). O niečo viac uhlíka viažu zemiaky v hľuze v osevnom postupe XIII. (1 492 kg/ha). Množstvo viazaného organického uhlíka je od týchto osevných postupov vyšší v osevných postupoch VI. (2 127 kg/ha) a X. (2 232 kg/ha). Pri porovnaní skúmaných osevných postupov sa najväčšie množstvo viazaného organického uhlíka v hľuzových plodoch nachádza v osevnom postupe XI. (2 852 kg/ha).

Množstvo asimilovaného uhlíka v stonkách a listoch zemiakov sa menilo v rozmedzí 233 kg/ha a 1 062 kg/ha (tabuľka č. 2.). Menšie množstvo sa nachádzalo v osevných postupoch bez umelého hnojiva I., VII., XV. (233-239 kg/ha) a v osevnom postupe XIII. s umelým hnojivom (336 kg/ha). V stonkách a listoch zemiakov, pestovaných v osevnom postupe X. s maštal'ným hnojivom bez umelého hnojiva sa asimiluje dvakrát také množstvo uhlíka (479 kg/ha), ako v ostatných osevných postupoch bez umelého hnojiva (I., VII., XV.).

Tabuľka č. 1. Množstvo organického uhlíka viazaného v hľuze zemiakov, kg/ha (Tukeyov test)

Označenie osevných postupov	Skupina		
	1	2	3
I	1 082		
VII	1 163		
XV	1 227		
XIII	1 492		
VI		2 127	
X		2 232	
XI			2 852

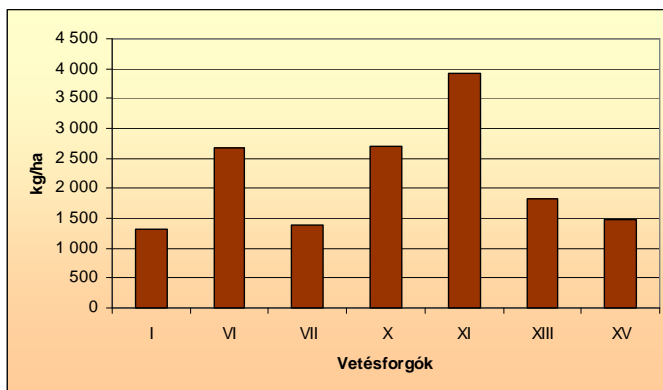
V osevnom postupe so slamenným hnojivom, ktoré dostáva aj umelé hnojivo, rastlinné časti viažu 545 kg/ha uhlíka. Pri porovnaní osevných postupov, zemiaky prostredníctvom svojich častí, nachádzajúcich sa nad zemou, viažu preukázateľne viac uhlíka len v osevnom postupe XI., ktoré popri maštal'nom hnojive dostáva aj umelé hnojivo (1 062 kg/ha).

Množstvo organického uhlíka, ktorý je spolu viazaný v hľuzových plodoch a nadzemných častiach zemiakovej rastliny je uvedené v obrázok č. 2. Zemiaky

viažu podobné množstvo uhlíka v osevných postupoch VII., XV. a XIII. (1 316 – 1 828 kg/ha). Od toho väčšie množstvo uhlíka sa viaže v osevných postupoch VI. a X.: 2 672 – 2 711 kg/ha. Najviac uhlíka viažu zemiaky v osevnom postupe XI. (3 914 kg/ha).

Tabuľka č. 2. Množstvo organického uhlíka viazaného v zemiakovej stonke a listoch, kg/ha (Tukeyov test)

Označenie osevných postupov	Skupina	
	1	2
I	233	
VII	233	
XV	239	
XIII	336	
X	479	
VI	545	
XI		1 062



Obrázok č. 2. Množstvo celkového viazaného organického uhlíka v zemiakoch, kg/ha

Pri porovnaní množstva uhlíka, viazaného v hľuzách zemiakov a v nadzemných častiach rastliny sa väčšie množstvo uhlíka viaže v zemiakových hľuzách. Pomer viazaného uhlíka v hľuzách a v ostatných rastlinných častiach je v prípade skúmaných osevných postupov medzi 2,7 – 5,1. Pri porovnaní osevných postupov je číslo pomeru väčšie v prípade osevných postupov bez umelého hnojiva (I, VII, X, XV): pohybuje sa medzi 4,5-5,1 a je menšie tam, kde sa uskutočňuje aj umelé hnojenie (VI, XI, XIII): medzi 2,7 - 4,5.

Súhrn

Zemiaky dokážu viazať veľké množstvo uhlíka, až 4 tony na jeden hektár. Pri porovnaní spôsobov doplňovania živín sa viaže viac uhlíka na plochách hnojených umelým hnojivom, ako bez umelého hnojenia. Zemiaky asimilujú viac uhlíka tam, kde sa spoločne aplikuje slamenné hnojenie a umelé hnojenie, ako tam, kde sme popri umelom hnojení uskutočňovali zelené hnojenie druhotnej sejby. Bez umelého hnojiva, hnojením maštaľným hnojivom viažu zemiaky približne rovnaké množstvo uhlíka, ako keď sa uskutočňuje hnojenie slamou kombinované s umelým hnojivom. Najväčšie množstvo uhlíka bolo viazané vtedy, keď sme popri maštaľnom hnojení dodávali aj umelé hnojivo. Umelé hnojenie aplikované popri organickom hnojení, nemá za výsledok len viazanie väčšieho množstva uhlíka, ale mení aj pomer uhlíka asimilovaného hľuzami, ako aj rastlinnými časťami nad zemou: v pomere sa zväčšuje množstvo viazaného uhlíka prostredníctvom nadzemných rastlinných častí.

Dlhotrvajúci experiment podľa Westsika predstavuje také spôsoby doplňovania živín, šetrných pre životné prostredie, kde sa doplňovanie živín uskutočňuje prostredníctvom spôsobov hnojenia organickými hnojivami, použitím malých množstiev NPK umelých hnojív a udržaniu úrodnosti pôdy napomáhame aj pestovaním bôbových rastlín. Tu použitými pestovateľskými technológiami sa uskutočňuje viazanie veľkého množstva uhlíka aj na kyprej pieskovitej pôde s malým obsahom humusu.

Použitá literatúra

Angers, D.A. –Edwards, L.M. – Sanderson, J.B. – Bissonnette, N. (1999): Soil organic matter quality and aggregate stability under eight potato cropping sequences in fine sandy loam of Prince Edward Island. *Canadian Journal of Soil Science* 79, 411-417.

Gyuricza Cs. – Birkás M. – Jóri J.I. (2002): Művelési rendszerek hatása a talaj CO₂-kibocsátására. In: nnováció, a tudomány és a gyakorlat egysége az ezredforduló agráriumban. 2002. április 11-12. (Szerk.: Jávora A. és Pepó P.). 57-62. SZI_DE ATC Kiadvány, Debrecen.

Gregorich, E.G. – Ellert, B.H. - Drury, C.F. – Liang, B.C. (1996): Fertilization effects on soil organic matter turnover and corn residue C storage. *Soil Science Society of America Journal* 60, 472-476.

Kátai J. (2000): Összehasonlító talajmikrobiológiai vizsgálatok egy trágyázási kísérletben. IV. Nemzetközi Tudományos Szeminárium, Debrecen, p. 51-63.

Liang, B.C: - Mackenzie, A.F: (1992): Changes in soil organic carbon and nitrogen after six years of corn production. *Soil Science* 153, 307-313.

Kátai J. – Helmecci B. (1995): A műtrágyázás és a vetésváltás hatása a talaj mikrobiológiai folyamataira. DATE Tudományos Közlemények, XXXI. 169-177.

Molnár S. (2011): Hazai mitigációs lehetőségek egyes kérdései az üvegházgáz-kibocsátások terén. Klímaváltozás-Energiאהekönység konferencia. Matematikai és Informatikai Inzézet Szent István Egyetem. Gépészmérnöki Kar, Győr.

Reich J.W. – Schlesinger W.H. (1992): The global carbon-dioxid flux in soil respiration and its relationship to climate. *Tellus* 44B, 81-99.

Van den Bygaart, A.J. –Gregorich, E.G. – Angers, D.A. (2003): Influence of agricultural management on soil organic carbon: A compendium and assessment of Canadian studies. *Canadian Journal of Soil Science* 83, 363-380.

VPLYV ROČNÍKA A TEPLoty PŮDY NA PRODUKCIU VÝHONKOV ŠPARGLE (ASPARAGUS OFFICINALIS L.)

Zsuzsa Erdős, László Zsombik
Výskumný ústav v Nyíregyháza DE ATK

Úvod

Konzumácia špargle (*Asparagus officinalis* L.) ako zeleniny začala pred viac ako 2500 rokmi. Pochádza zo Strednej Ázie a z pobrežia Európy, ale aj v našej krajine môžeme nájsť divoko rastúcu špargľu na piesočnatých územiach v pomedzí Dunaja a Tisy.

V dôsledku zvyšovania sa životnej úrovne ľudí, čoraz viac za zdokonaľujúcim technológiám pestovania a vzniku globálneho obchodu sa aj dopyt po zeleninovej rastline špargľa čoraz viac rozširuje. V súčasnosti sa počet potenciálnych konzumentov špargle na celom svete pohybuje okolo 1,1 miliardy ľudí (Kern, 2008).

Špargľa je jednou zo zeleninových rastlín s najskorším zberom, ktorej zberné obdobie trvá od apríla po jún a zber je možné začať v treťom roku od jej výsadby. V súvislosti s jej skorým zberom sa špeciálne požiadavky špargle vzťahujú tak na pôdu, ak aj na zrážky a rovnako na svetlo aj teplotu. Tepelné optimum v období zberu je +19 °C, ale ±14 °C-vé výkyvy nespôsobia neodvratiteľné škody vo výhonkoch. Rastlina vynikajúco znáša sucho, ale pri intenzívnej produkcii je pre hospodárne pestovanie dôležitý vhodný a vyrovnaný prísun vody.

Materiál a metóda

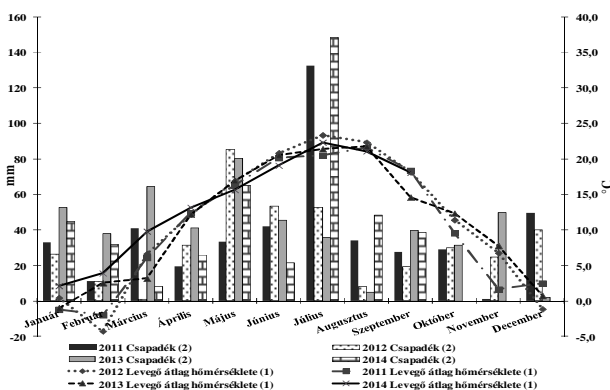
Naše pokusy boli založené na 1500 m²-ej špargľovej plantáži vysadenej v roku 2011, ktorá sa nachádza vo Výskumnom ústave v Nyíregyháza, Centra pre poľnohospodárske vedy Debrecínskej univerzity (obrázok č. 1.).

V experimente na poliach so štyrmi opakovaniami sa vytvorili parcely s rozlohou 36 m², kde sa výsadba uskutočnila so vzdialenosťou riadkov 180 cm, vzdialenosťou stoniek 25 cm a s hustotou stavu 22300 stonka ha⁻¹. Pôda výskumného miesta je charakteristicky humusová piesočnatá pôda v dobrom kultúrnom stave.

Hybridy zúčastnené v experimente sú francúzske a holandské vyšľachtené hybridy samčieho pohlavia Vitalim, Cumulus a Grolim. Ohľadom počasia sme porovnaním štyroch rokov z hľadiska teploty nezistili veľké rozdiely. V prípade zrážok spadli v roku 2011 zrážky 454,4 mm, v roku 2012 zrážky 383,6 mm, v roku 2013 zrážky 485,6 mm a doteraz v roku 2014 zrážky 431,6 mm (obrázok č. 2.).



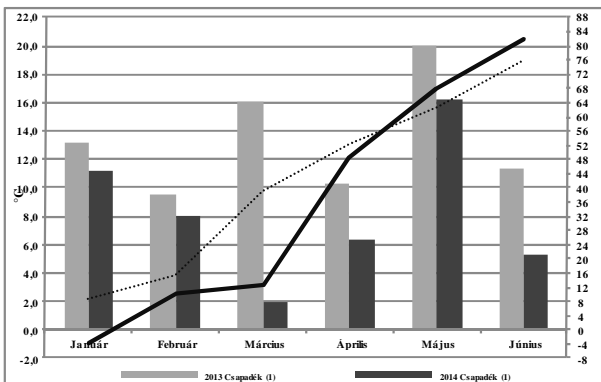
Obrázok č. 1. Špargľová plantáž



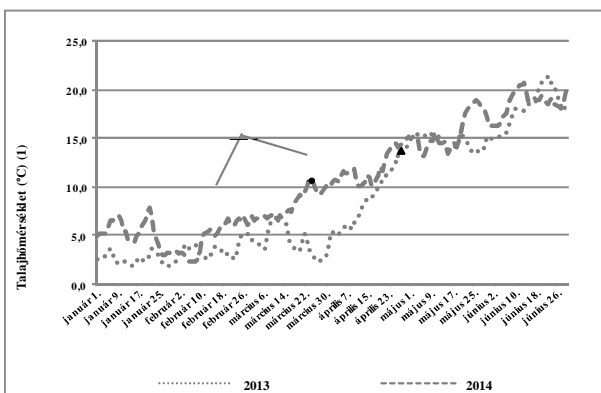
Obrázok č. 2. Vývoj parametrov počasia v rokoch 2011-2014. (Nyíregyháza)

Kým ale pri porovnaní celých rokov som nezistila zvýšené rozdiely, keď sme skúmali prvý polrok 2013 a 2014, zistili sme odlišné podmienky počasia, čo malo priamy vplyv na počiatočnú dobu zberu, ako aj na jeho interval (obrázok č. 3.). V prvom polroku 2013 napadlo spolu 322,1 mm, kým v rovnakom období v roku 2014 spolu 196,4 mm zrážok.

Prvotná intenzita rastu špargle úzko súvisí s teplotou vzduchu a pôdy. Čo sa týka údajov o počasi, je možné skonštatovať, že v roku 2013 bol posledný deň s mrazom 17. marec, kým v roku 2014 bol tento deň 6. februára. Ak porovnáme teplotný súmár obdobia, ktoré uplynulo medzi dňom zberu a posledným mrazovým dňom, tak v roku 2013 bola teplota 266,1 °C, v roku 2014 teplota 388,6 °C. Pri skúmaní týchto parametrov sme došli k záveru, že na dobu zberu špargle najviac vplýva vzťah medzi teplotou pôdy a teplotou vzduchu (obrázok č. 4.).



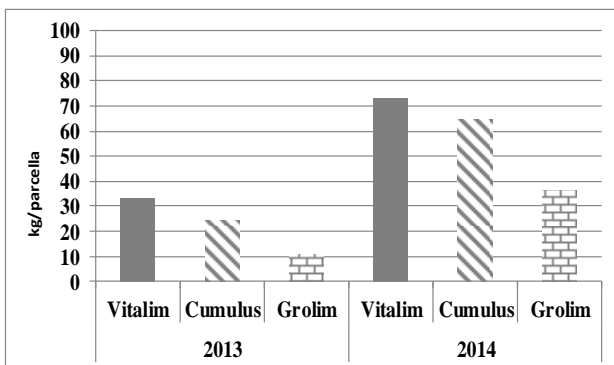
Obrázok č. 3. Vývoj priemernej teploty a mesačných zrážok na experimentálnom území. (Nyíregyháza, 2013-2014)



Obrázok č. 4. Vývoj teploty pôdy na experimentálnom území. (Nyíregyháza, 2013-2014)

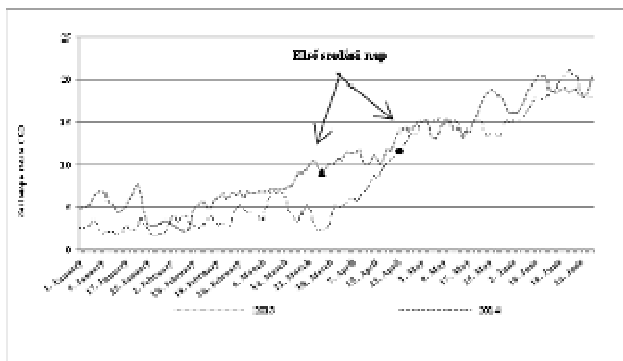
Výsledky skúšok

Počas môjho skúmania v rokoch 2013-2014 sme skúmali vývoj množstva produkcie, v závislosti od ročníka, ako aj teploty pôdy. Výsledky úrody som preskúmala v prípade všetkých troch hybridov (obrázok č. 5.). Na základe Tukeyovho testu je možné skonštatovať, že medzi hybridmi nie je možné preukázať štatisticky signifikantný rozdiel.



Obrázok č. 5. Vývoj úrody hybridov špargle (Nyíregyháza, 2013-2014)

Ohľadom údajov o teplote pôdy a údajov o úrode máme k dispozícii dvojiročný údajový rad. V dôsledku počasia v roku 2014. sme zber začali skoro o jeden mesiac skôr, ako v predchádzajúcom roku (obrázok č. 6.).

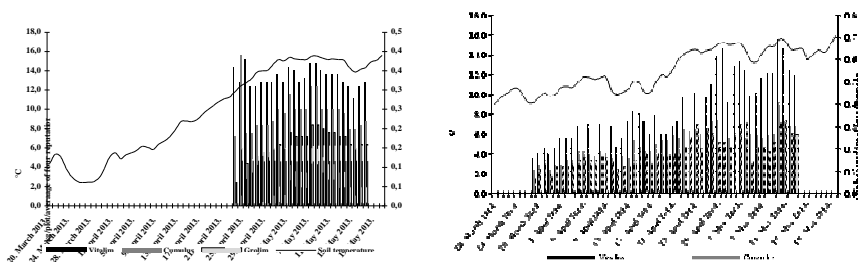


Obrázok č. 6. Vývoj teploty pôdy na výskumnom území (Nyíregyháza, 2013-2014)

V roku 2013 sa trvalé zvyšovanie teploty pôdy začalo na začiatku apríla. V dôsledku nízkej teploty sme so zberom mohli začať len v druhej dekáde mesiaca apríl. Následne po tom sa teplota pôdy začala intenzívne zvyšovať, vplyvom čoho sa aj výhonky špargle začali rýchlejšie vyvíjať.

V roku 2014 sme vďaka slabej zime mohli začať so zberom výhonkov špargle už dňa 27. marca. Teplota pôdy sa v tomto roku zvyšovala v pomalšej miere, ako v predchádzajúcom roku.

V oboch prípadoch je možné spozorovať, že objavenie sa výhonkov špargle je možné na danom území očakávať vtedy, ak teplota pôdy trvalým spôsobom presiahne 10°C (obrázok č. 7.).



Obrázok č. 7. Vývoj teploty a výhonkov v rokoch 2013-2014 (Nyíregyháza, 2013-2014)

Na grafoch je dobre znázornené, že denné priemerné zbery nasledujú vývoj teploty pôdy v prípade väčšieho výkyvu teploty, v prípade každého z troch hybridov. Prostredníctvom regresnej analýzy sme analyzovali vzťah medzi teplotou pôdy a denného výnosu výhonkov rôznych hybridov. V rámci analýzy sme zistili rozdiely tak medzi hybridmi, ako aj medzi jednotlivými rokmi, čo sme zhrnuli v Tabuľke č. 1.

Tabuľka č. 1. Výsledky regresnej analýzy

Skúmané činitele	Sila vzťahu ($r_{x,y}$)		r^2	Regresná funkcia
	Hodnota	Katégoria		
Teplota pôdy a výnos výhonkov Vitalim (2013)	0,1619	Slabý vzťah	0,0262	$y = 0,0037x + 0,2783$
Teplota pôdy a výnos výhonkov Cumulus (2013)	0,2976	Slabý vzťah	0,0885	$y = 0,0135x + 0,0458$
Teplota pôdy a výnos výhonkov Grolim (2013)	0,8878	Silný vzťah	0,7883	$y = 0,0293x - 0,2625$
Teplota pôdy a výnos výhonkov Vitalim (2014)	0,9169	Silný vzťah	0,8407	$y = 0,0661x - 0,4467$
Teplota pôdy a výnos výhonkov Cumulus (2014)	0,9182	Silný vzťah	0,8431	$y = 0,0324x - 0,1787$
Teplota pôdy a výnos výhonkov Grolim (2014)	0,8727	Silný vzťah	0,7616	$y = 0,0295x - 0,1801$

Z tabuľky je možné zistiť, že v roku 2013 bol na zmenu teploty pôdy najcitlivejší hybrid Grolim ($r_{x,y} = 0,8878$). V roku 2014 boli väčšie výkyvy teplôt pôdy počas 48 dňového obdobia zberu, vplyvom čoho je možné už aj v prípade všetkých troch hybridov preukázať silný vzťah medzi skúmanými činiteľmi ($r^2=0,76-0,84$).

Súhrn

Na základe dosiahnutých výsledkov je možné skonštatovať, že medzi skúmanými rokmi nie je štatisticky preukazný rozdiel. Na skorý vývoj špargle v pokuse vplýval priebeh meteorologických faktorov, ale značný vplyv mal aj použitý hybrid.

Súhrne je možné skonštatovať, že teplota pôdy má vo veľkej miere vplyv na úrodu výhonkov, rozdiely medzi hybridmi sú nepreukazné, ale medzi jednotlivými ročníkmi sú tieto rozdiely preukazne vysoké. Po preskúmaní rôznych hybridov je možné skonštatovať aj to, že na zmeny reagujú rôznym spôsobom, ako najcitlivejší bol hybrid špargle Grolim.

Použitá literatúra

- Cerne, M. – Kacjan Marsic, N. (2002): *Asparagus*. *Sodobno-kmetijstvo* 35 (5) 207-211.
- Drost, D.T. (1997): *Asparagus*. In: H.C. Wien (ed.), *The Physiology of Vegetable Crops*. CAB International, Wantage. 621-649.
- D.R. Wilson, C.G. Cloughley and S.M. Sinton (2002): *Aspirenz: A decision support system for managing root carbohydrate in asparagus*. X. International Asparagus Symposium (Naiigata, Japan). *ISHS Acta Horticulturae* 589. (ISBN 978-90-66057-96-8) 51-58.
- Fehér B-né (2005): *A spárga termesztése*. *Mezőgazda Kiadó*. Budapest. 113-121.
- Haynes, R.J. (1987): *Accumulation of dry matter and changes in storage carbohydrate and amino acid content in the first two years of asparagus growth*. *Scientia Hort.* (32). 17-23.
- Laczkó B. (2005): *Családi gazdaságokból az Unióba. Káposztafélék, spárga és görögdiinnye exportra*. *Szaktudás Kiadó Ház*, Budapest. 77-81.
- Markovic, V. (2007): *Asparagus (Asparagus officinalis)*. *Povrtarski glasnik* 5. (19) 5-10.
- M. Kern (2008): *Development of new insecticides and fungicides*. XI. International Asparagus Symposium (Horst, Netherlands). *ISHS Acta Horticulturae* 776. (ISBN 978-90-66056-70-1) 125-134.
- Pressman, E., Schaffer, A.A., Compton, D. and Zamski, E. (1993): *Seasonal changes in the carbohydrate content in two cultivars of asparagus*. *Scientia Hort.* (53).149-155.
- Robb, A.R. (1984): *Physiology of asparagus (Asparagus officinalis) as related to the production of the crop*. *NZ J. Exp. Agri.* (12). 251-260.
- Shelton, D.R. and Lacy, M.L. (1980): *Effect of harvest duration on yield and on depletion of storage carbohydrates in asparagus roots*. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* (105). 332-335.

EKONOMICKÉ ZHODNOTENIE TECHNOLÓGIÍ PESTOVANIA POĽNÝCH PLODÍN NA ŤAŽKÝCH PÔDACH

Ladislav Kováč, Jana Jakubová, Pavol Balla, Dana Kotorová, Pavol Porvaz
Výskumný Ústav Agroekológie Michalovce

Úvod

Východoslovenská nížina (VSN) sa vyznačuje špecifickými pôdnymi pomermi, ktoré zodpovedajú zložitým geologickým pomerom a spôsobujú veľkú pôdnu heterogenitu a to ako z hľadiska druhového, tak i z hľadiska typologického. Na území VSN sú v prevahe pôdy s glejovými procesmi, ktoré zaberajú až 65 % poľnohospodárskej pôdy. Z hľadiska pôdných druhov na VSN prevládajú stredne ťažké pôdy, ktoré tvoria 54 % a pôdy ťažké a veľmi ťažké, ktoré zaberajú 43 % poľnohospodárskej pôdy.

Klimatické špecifiká VSN spočívajú v tom, že má najvyššiu kontinentalitu podnebia na Slovensku. Ročný chod zrážok zodpovedá pevninskému typu miernych zemepisných širok Premenlivosť zrážok na VSN je veľká, pričom je príznačné ich nerovnomerné rozdelenie. Maximum zrážok spadne počas vegetácie, tie sú však prívalej povahy s vysokou intenzitou. Prívalej zrážky sriedajú dlhotrvajúce obdobia sucha. Pri vysokých teplotách vo vegetačnom období je zároveň aj veľký výpar, čo v niektorých rokoch spôsobuje nedostatok vlhky pre vegetáciu. Deficit zrážok počas vegetačného obdobia predstavuje 220 – 270 mm. K ďalším špecifikám, ktoré spôsobujú najväčšie problémy pre poľnohospodárov daného regiónu, patria zložené vodohospodárske pomery VSN. V dolných častiach riek VSN sú veľmi malé spádové pomery, čo spôsobuje najmä v jarnom období pri topení snehu a pri vyššej zrážkovej činnosti zaplavovanie rozsiahlych území, povrchové zamokrenia a zvýšenie hladín spodnej vody, často až nad úroveň terénu. Je to zreteľné najmä v depresných polohách.

Z tohto aspektu je dôležité smerovanie orientácie výskumu do takejto problematickej oblasti, kde je množstvo problémov, ktoré treba riešiť. Alokácia poľných pokusov na ťažké pôdy experimentálneho pracoviska v Milhostove je racionálna z pohľadu reprezentatívnosti dosiahnutých výsledkov a ich aplikovateľnosti v poľnohospodárskej praxi. Výsledky dosiahnuté v daných podmienkach v dlhšom časovom rade je možné zovšeobecniť a odporúčania sú relevantné pre farmárov hospodáriacich v porovnateľných podmienkach.

V tejto práci sú hodnotené výsledky získané z technologických poľných experimentov z rokov 2010 až 2012 na ťažkých pôdach v Milhostove z pohľadu ich nákladových a ekonomických parametrov. Je určená pre vedeckú a odbornú verejnosť. Z toho vyplývajú aj stanovené ciele, ktoré implikujú ekonomické hodnotenia rôznych technologických postupov pestovania poľných plodín z hľadiska ich nákladovosti a ziskovosti.

1. ŤAŽKÉ PŔDY A ICH VYUŤIVANIE

Osobitnŭ pozornosť si zasluhuje pestovanie poľnŭch plodŭn na ťaŤkŭch pŔdach a to z viacerŭch aspektov. Prvŭm aspektom je zvyŤšenŭ nŭkladovosť pri ich obrŭbanŭ, ktorŭ sŭvisŭ s ich vlastnosťami. ŤaŤkŭ pŔdy majŭ nepriaznivŭ vlastnosti, ktorŭ majŭ sŭvis s vysokŭm obsahom ŭlovitŭch ťastŭc. Pri zmene vlhkosti znaĤne menia svoj objem. Za vlhka silne napuĤiavajŭ a stŭvajŭ sa ťaŤko priepustnŭ pre vodu, trpia povrchovŭm zamokrenŭm a nedostatkom vzduchu. Za sucha sa vytvŭrajŭ hlbokŭ trhliny klinovitŭho tvaru ťirokŭ aŤ 0,1 m a dosahujŭce hľbku od 0,5 do 1,2 m. Z agronomickŭho hľadiska sa ťaŤkŭ pŔdy vyznaĤujŭ nŭroĤnosťou pri ich obrŭbanŭ. VyŤadujŭ si spravidla viac pracovnŭch operŭciŭ ako na ostatnŭch pŔdnych druhoch. DlhoroĤnŭ vŭsledky vŭskumu na ťaŤkŭch pŔdach poukazujŭ na to, Ťe limitujŭcim faktorom vŭŤky ŭrod je dynamika pŔdnej vlahy. Nadbytok vody na zaĤiatku vegetaĤnŭho obdobia sa prejavuje oneskorenŭm termŭnov sejby skorŭch jarnŭch plodŭn. Oneskorenŭm sejby sa skrhuje vegetaĤnŭ doba a rastliny nemŔdu naplno vyuŤiť sneĤnŭ energiu stanoviŤťa, Ĥo sa v koneĤnom dŔsledku prejavŭ na vŭslednŭch ŭrodŭch. Komplikovanŭ je prŭprava pŔdy pod oziminy. Pri konvenĤnej technolŭgii prŭpravy pŔdy je problematickŭ vystihnŭť optimŭlnŭ vlhkosť pre orbu. V extrŭmne suchŭch rokoch sa orba nedŭ ani zrealizovať. Po orbe je nutnŭ spracovať hrubŭ brŭzdu pri optimŭlnej vlhkosti. Ak hrudy zaschnŭ, sŭ ťaŤko spracovateľnŭ a vyŤadujŭ si d'ŭŤie pracovnŭ operŭcie, ktorŭ zvyŤujŭ nŭklady na pestovanie plodŭn. Aj pri ich ĤiastoĤnom spracovanŭ sa ŭ nedosiahne poŤadovanŭ kvalita osivovŭho lŔŤka. Vychŭdzajŭc z vŭsledkov vŭskumu, ale aj poľnohospodŭrŭskej praxe sa na ťaŤkŭch pŔdach pod oziminy odporuĤa vyuŤivať minimalizŭciu spracovania pŔdy aŤ po jej najextrŭmnejťiu formu priamu sejbu do nespracovanej pŔdy. Pri konvenĤnom spracovanŭ pŔdy pod jarnŭ plodiny je vhodnejťie po jesennej hlbokej orbe pŔdu neĤať v hrubej brŭzde. Na jar pŔda skŔr obschne a je moŤnŭ pristŭpiť k jarnŭm prŭcam v skorťom termŭne. Jesennŭ spracovanie orŭĤiny je na ťaŤkŭch pŔdach problematickŭ, nŭkladnŭ a navyŤe predlŤuje jarnŭ obschnutie brŭzd, Ĥim sa posŭva termŭn sejby skorŭch jarnŭch plodŭn. Pri jarnŭch plodinŭch je moŤnŭ, ale aj vŭhodnŭ vyuŤivať rŔzne stupne minimalizŭcie (KovŭĤ, Mati 2001).

1.1. ŭrodnosť ťaŤkŭch pŔd a jej zlepťenie

Z dŔvodu ťpecifickŭch fyzikŭlno-chemickŭch vlastnosť ťaŤkŭch pŔd je potrebnŭ uskutoĤnovať d'ŭŤie zŭsahy na udrŤanie, alebo zlepťenie pŔdnej ŭrodnosti. K takŭmto opatreniam patria hľbkovŭ melioraĤnŭ kyprenie, aplikŭcia organickŭch lŭtok do pŔdy a vŭpnenie.

KonvenĤnŭ obrŭbanie najmŭ ťaŤkŭch pŔd prinŭťa so sebou aj riziko znŭŤenia pŔdnej ŭrodnosti, Ĥo ŭzko sŭvisŭ so zmenou pŔdnych vlastnosť a pŔdnej ťtruktŭry.

Tieto zmeny sa môžu prejavovať nárastom nadmerného zhutnenia pôdy. Zhutňovanie pôdy negatívne vplýva nielen na pôdnu úrodnosť, ale aj na ekologické funkcie pôdy. Časté prejazdy ťažkých mechanizmov po povrchu pôdy za vysokej vlhkosti pôdy, orba stále do rovnakej hĺbky, zaraďovanie rovnakých plodín viac rokov po sebe, absencia organickej hmoty v pôde zvyšuje riziko zhutnenia pôdy (Kotorová, Šoltysová 2011). Podľa DeJong-Hughesa et al. (2001) sa veľa výskumov venovalo zhutneniu pôdy a jeho účinkov na výnosy, ale je ťažké odhadnúť ekonomický dopad zhutnenia. Nadmerné zhutnenie však znižuje infiltráciu vody, spomaľuje rast koreňov, znižuje objemovú hmotnosť pôdy a môže znížiť úrody plodín. Riešením je využitie hĺbkového melioračného kyprenia. Aj podľa autorov Shaxson a Barber (2003) je práve podryvanie hĺbkovými kypričmi účinným opatrením na elimináciu zhutnenia pôdy a zároveň sa ním zvyšuje retenčná kapacita ornice i podorničia pre vodu a nakyprujú sa zhutnené podorničné vrstvy. Zhutnenie pôdy patrí medzi 8 hlavných hrozieb pre pôdu v Európe, tak ako je to vyjadrené v oznámení Európskej komisie. Je to spôsobené ľudskou činnosťou prostredníctvom rôznych foriem využívania pôdy. Toto riziko je možné minimalizovať prostredníctvom nových právnych predpisov vyvinutých na úrovni Európskej únie (Blum, 2008). Houšková, Montanarella (2008) uvádzajú, že neexistujú žiadne pôdy bez náchylnosti k prírodnému zhutneniu. Citlivosť však neznamená, že pôda je automaticky zhutnená.

V predchádzajúcom období sa organická hmota do pôdy dodávala vo forme maštalného hnoja. Pri jeho nedostatku je potrebné obsah organických látok riešiť inými spôsobmi. Je známe, že kvantitatívny a kvalitatívny stav pôdnej organickej hmoty je výsledkom dlhodobých pôdotvorných procesov. Nezanedbateľný vplyv na tento najdôležitejší úrodotvorný faktor majú aj nepretržite prebiehajúce procesy mineralizácie, transformácie a syntézy organických látok v súčasných podmienkach poľnohospodárskeho využívania pôd (Jurčová, 1996). Rozkladné procesy v našich klimatických podmienkach sú výrazne závislé na chemickom zložení rastlinných zvyškov (Zaujec, 2003), a preto vhodný oševný postup zabezpečuje udržanie, prípadne zvýšenie pôdnej organickej hmoty. Obsah organických látok, cez rozdielne množstvá a kvalitu humusotvorného materiálu, výrazne ovplyvňuje štruktúra oševného postupu. Preto je vhodné do oševného postupu zaradiť plodiny, ktoré podľa Jurčovej a Bieleka (1997) patria medzi významné a stredne výdatné zdroje organického uhlíka. Úbytok organickej hmoty v pôde sa aj podľa expertov Európskej únie (Kuikman et al. 2012) stáva hrozbou pre udržateľné hospodárenie s pôdou a navrhujú koordinovať riešenie tohto problému pomocou Európskej únie. Maréchal et al. (2008) uvádzajú, že proti degradácii pôdy, znižovaniu jej úrodnosti je potrebné využiť poľnohospodárske postupy s využitím no-till technológií, minimalizácie, využívať medziplodiny a krycie plodiny, menežovať rastlinné zvyšky, využívať organické hnojivá ap. Podľa Nkonyu et al. (2013) z degradácie pôdy vyplývajú ekonomické, sociálne a environmentálne náklady, ktoré ovplyvňujú aj ziskovosť hospodárenia na pôde. Kuhlman et al. (2010) uvádzajú výšku nákladov a prínosy na ochranu pôdy

a zdôrazňuje, že náklady súvisiace s ochrannými opatreniami nemôžu byť účinné bez spolufinancovania štátneho rozpočtu a fondov EÚ v rámci agroenvironmentálnych schém. Oceňovanie týchto nákladov je veľmi problematické, ale podľa Görlacha et al. (2004) existujú rôzne metódy oceňovania nákladov na ochranu pôdy realizovateľné v praxi. Niektoré funkcie pôdy sa však nedajú ekonomicky zmerať a patria sem ekologické, kultúrne a estetické funkcie.

1.2. Spôsoby obrábania pôdy a technológií bez orby

Obrábanie pôdy je definované ako súbor operácií, ktorými sa mechanickým spôsobom menia vlastnosti orníčnej vrstvy, alebo rizosféry. Obrábaním sa má pôda pripraviť do takého stavu, aby rastlina mala vytvorené čo najlepšie podmienky pre svoj rast a vývoj a aby to nepôsobilo negatívne na okolité prostredie. Obrábanie pôdy má pozitívne vplyvať na úrodnosť pôdy, jej vlastnosti a na pestované plodiny. Úlohou obrábania pôdy je vytvoriť v pôde priaznivý štruktúrny stav, ktorý by sa vyznačoval vodostálymi agregátmi, priepustnosťou ornice a podorničia pre korene a schopnosťou viesť vodu a vzduch v aktívnom profile pôdy. Úlohou obrábania pôdy je aj regulácia podmienok prostredia v ornici a rizosfére podľa požiadaviek pestovaných rastlín (Demo, Bielek et al. 2000, Kováč, Nozdrovický, Macák et al. 2010). V posledných rokoch sa menia názory aj na obrábanie pôdy. Súvisí to s dynamickým rozvojom agrosektoru a nových pestovateľských technológií, v ktorých sa prejavuje rýchly vývoj poľnohospodárskej techniky. Spôsoby obrábania pôdy sú ovplyvňované novými vedeckými poznatkami o požiadavkách poľných plodín na pôdne prostredie a v oblasti výživy a ochrany rastlín, ktoré umožňujú tradičné technologické postupy nahradiť inovatívnymi a progresívnymi agrotechnickými zásahmi.

Na rozvoji rôznych technológií racionálnych spôsobov zakladania porastov sa vo veľkej miere podieľajú nové konštrukčné riešenia strojov. V súčasnom období je na trhu veľmi široká ponuka strojov a rôznej mechanizácie, ktorá umožňuje založiť kompletne a produkčné porasty poľných plodín. Podľa Vacha a Javůrka (2010) klasické spracovanie pôdy, ktoré sa vyznačuje konzervatívnym spôsobom obrábania, už v súčasnej dobe na mnohých stanovištiach celkom nespĺňa požiadavky pestovaných plodín, predovšetkým na rýchle a kvalitné založenie porastu. Jednou z alternatív je využitie minimalizačných technológií spracovania pôdy, ktoré sú prínosom k omnoho efektívnejšiemu hospodáreniu na pôde.

Terminológia obrábania pôdy podľa Hůlu et al. (2010) prešla určitým vývojom. Technológie obrábania pôdy rozdelili do dvoch skupín:

Technológie s orbou (konvenčné obrábanie pôdy) – každoročne sa pri nich uplatňuje orba s pluhom a pozberové zvyšky predplodín, biomasa medziplodín a nadzemná časť burín je orbou zapracovaná do pôdy.

Technológie bez orby (minimalizačné)

Pod minimalizačné technológie zaradili nasledovné postupy:

b1) Minimalizácia s kyprením pôdy do malej hĺbky

b2) Pôdoochranné obrábanie pôdy – obrábanie pôdy pri ktorom zostáva najmenej 30 % povrchu pôdy pokryté rastlinnými zvyškami z predplodín, alebo medziplodín, hmotnosť tejto biomasy je najmenej $1,2 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ v suchej hmote.

b3) Priama sejba (sejba do nespracovanej pôdy) – po zbere predplodiny sa pôda neobrába, seje sa špeciálnymi sejačkami do rýh, alebo pruhov, pričom väčšina povrchu pôdy nie je mechanicky zasiahnutá.

Kováč, Nozdrovický, Macák et al. (2010) vo všeobecnosti technológie obrábania pôdy delia na:

A) Technológie konvenčné

B) Technológie redukované (minimalizačné)

C) Technológie pôdoochranné alebo konzervačné

K pôdoochranným technológiám zaradili:

C1) Technológie nastielania pôdy rastlinnými zvyškami (mulch-till)

C2) Hrebeňové technológie obrábania pôdy (ridge-tillage)

C3) Technológie priamej sejby do neobrobenej pôdy (no-till crop production)

Minimalizačné a pôdoochranné technológie sú prínosom pre efektívne hospodárenie na pôde. Výskum technológií je zameraný na vyhodnotenie vplyvu rôznych systémov spracovania pôdy a zakladania porastov na kvalitu pôdneho prostredia, výšku úrod, kvalitatívne parametre pestovaných plodín a na ich ekonomické hodnotenia. Oproti konvenčným technológiám tieto technológie umožňujú jednoduchšie a rýchlejšie založenie porastu a sú šetrnejšie k pôde pri jej obrábaní. Sú podstatne úspornejšie a významne šetria náklady pri pestovaní plodín.

2. METODICKÉ POSTUPY HODNOTENIA PESTOVATELSKÝCH TECHNOLÓGIÍ

Na Slovensku absentujú relevantné údaje, na základe ktorých by bolo možné ekonomicky vyhodnotiť rôzne technologické postupy pri implikovaní všetkých nákladov do jednotlivých technológií. Publikácie Výskumného ústavu ekonomiky poľnohospodárstva a potravinárstva (Burianová 2010, 2011) poskytujú údaje o skutočných nákladoch vybraných rastlinných výrobkov a ďalšie ekonomické údaje na posúdenie efektívnosti výroby. Tieto hodnotenia vychádzajú z údajov poskytnutých respondentmi, ale nehodnotia náklady podľa jednotlivých technologických postupov v plodinách. Nedajú sa pri nich porovnávať rôzne agrotechniky zakladania porastov, ekonomika minimalizačných postupov príj. priamej sejby. Ďalšie ich publikácie (Chrastinová, Belešová 2012, Váryová et al.

2012) hodnotia ekonomickú efektívnosť pestovania plodín skôr z makroekonomického pohľadu. Hodnotenia plodín v publikácii sú uvedené s dotáciami a aj bez dotačných titulov, lebo tieto ako to uvádzajú Serenčeš et al. (2009), veľmi silne vplývajú na výsledok hospodárenia. Štulrajter (2012) uvádza, že za podmienok závislosti odvetví poľnohospodárstva krajín EÚ od dotácií, bude sa nárast dotácií v SR postupne zastavovať a návrhy nových pravidiel blížiacej sa reformy Spoločnej poľnohospodárskej politiky EÚ budú nútiť odvetvie, aby hľadalo dodatočné zdroje zvyšovania ekonomickej výkonnosti a zvyšovalo intenzitu výroby, inak hrozí pokračujúci útlm v objeme produkcie, najmä ekonomicky náročnejšej živočíšnej produkcie.

Ekonomické hodnotenia rôznych agrotechnických postupov pri pestovaní poľných plodín v publikácii vychádzajú z výsledkov pokusov na ťažkých pôdach. Komplikovanosť ekonomických hodnotení tkvela v tom, že z dôvodu technologických pokusov bolo potrebné analyzovať náklady na každú pracovnú operáciu a zahrnúť do nej všetky náklady. Základom výpočtov pracovných operácií bola databáza technických, prevádzkových a ekonomických parametrov strojov a ukazovateľov vonkajšieho ekonomického prostredia. Zložitosť vytvorenia databázy spočívala v rozsiahlych prepočtoch reálnych a normatívnych ukazovateľov s cieľom získania autentických údajov pre podmienky ťažkých pôd.

V literatúre sú technológie obrábania pôdy hodnotené z rôznych hľadísk a to od ich vplyvu na úrodu, kvalitu produkcie, pôdne prostredie, úsporu energie, pohonných hmôt a podobne, ale je veľmi málo literárnych prameňov hodnotiacich a porovnávajúcich ekonomickú efektívnosť a ziskovosť jednotlivých technológií, od základnej prípravy pôdy až po realizáciu dorobenej produkcie. Cieľom publikácie je preto porovnať rôzne technológie pestovania poľných plodín na ťažkých pôdach z hľadiska nákladovosti, efektívnosti a rentability celého pestovateľského procesu.

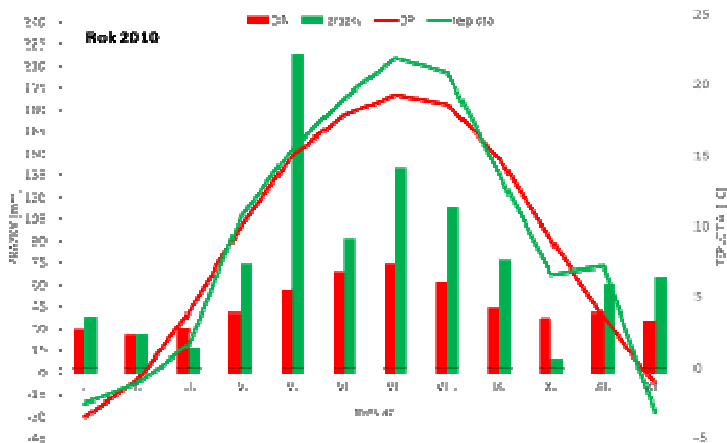
2.1. Metodika pri ekonomických hodnoteniach

Charakteristika pokusného stanovišťa

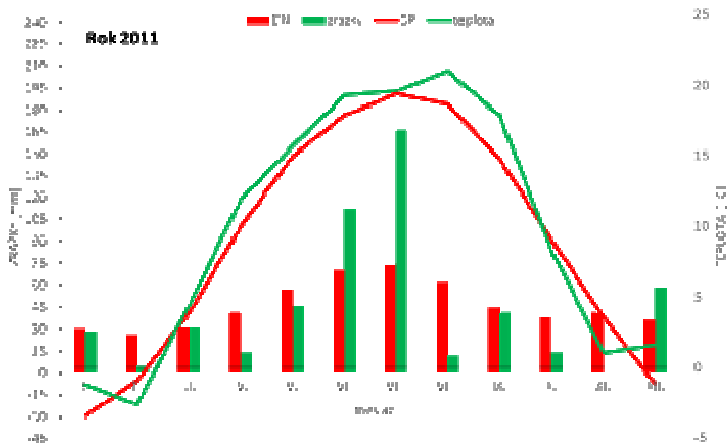
Ekonomické hodnotenia sú založené na výsledkoch pokusov realizovaných na ťažkých pôdach experimentálneho pracoviska v Milhostove. Pokusná lokalita patrí do teplého a veľmi suchého nížinného kontinentálneho klimatického regiónu T 03 (Linkeš et al., 1996). Experimentálne pracovisko sa nachádza v nadmorskej výške 101 m. Pôdy sú tu fluvizeme glejové (FM_G) a sú charakterizované ako ťažké, fľovito-hlinité pôdy s priemerným obsahom ťlovitých častíc vyšším ako 53 %. Vznikli v dôsledku dlhodobého pôsobenia podzemnej a povrchovej vody na ťažkých aluviálnych sedimentoch. Ornica má hrudkovitú štruktúru s vysokou púťacou schopnosťou a v celom profile je ťažko priepustná. V hĺbke pôdneho profilu 0,7 – 0,8 m sa nachádza tmavosivý až žltosivý ťl. Vysoký obsah ťlovitých častíc významne ovplyvňuje ich agronomické vlastnosti.

Priebeh počasia v Milhostove v rokoch 2010 až 2012 sa hodnotil podľa priemerných teplôt vzduchu a sumy zrážok (graf 1-3). Údaje o priebehu poveternostných ukazovateľov boli získané z Milhostova z meteorologickej monitorovacej stanice Slovenského hydrometeorologického ústavu. Dlhodobý 30-ročný normál je pre Milhostov 8,9° C. V každom z hodnotených rokov bola priemerná ročná teplota vzduchu vyššia. Rok 2010 možno z pohľadu teplôt charakterizovať ako normálny, rok 2011 ako teplý a rok 2012 ako veľmi teplý. V sledovaných rokoch sa prejavila vysoká variabilita medzi jednotlivými mesiacmi, keď sa počas roka vyskytli mesiace, ktoré boli normálne, ale aj mimoriadne teplé, alebo veľmi studené.

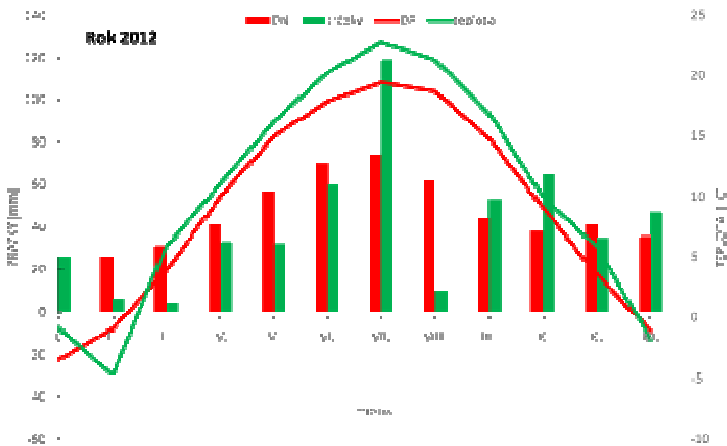
Dlhodobý ročný úhrn zrážok je pre Milhostov 550 mm a pre vegetačné obdobie 348 mm. Rok 2010 bol v Milhostove mimoriadne vlhký, rok 2011 bol tiež zrážkovo normálny a rok 2012 bol zrážkovo na rozhraní suchého až normálneho. Dlhodobý úhrn zrážok za vegetačné obdobie v Milhostove predstavuje 348 mm zrážok. Z pohľadu zrážkových úhrnom bol extrémnym rok 2010, ktorý je charakterizovaný ako mimoriadne vlhký aj vo vegetačnom období. V máji roku 2010 spadlo až 219 mm zrážok, čo bolo 384,2 % DN. Tieto zrážky výrazne ovplyvnili založenie pokusov, keď pokusné parcely boli zaplavené po prerušení hrádze na vodnom toku Trnávka. Z tohto dôvodu bol pokusný rok 2010 hodnotený len čiastočne a pri niektorých plodinách. Zvlášť pri ciroku sa oneskorená sejba prejavila na nízkych úrodách. Vegetačné obdobia rokov 2011 a 2012 možno hodnotiť ako zrážkovo normálne.



Graf 1. Priebeh teplôt a suma zrážok v Milhostove v roku 2010



Graf 2. Priebek teplôt a suma zrážok v Milhostove v roku 2011



Graf 3. Priebek teplôt a suma zrážok v Milhostove v roku 2012

Spôsob založenia pokusov

Pokusy boli založené podľa metodiky v rámci riešenia rezortnej úlohy výskumu a vývoja v rokoch 2010 – 2012: „Výskum agroekologických aspektov

udržateľných poľnohospodárskych systémov z hľadiska socioekonomického vývoja a klimatickej zmeny“. Sledovania boli realizované v poľnom stacionárnom pokuse v Milhostove.

Osevný postup bol nasledovný:

1. Jačmeň siaty jarný
2. Sója fazuľová
3. Pšenica letná forma ozimná
4. Kukurica siata na zrno

Ekonomické hodnotenia sa robili pri všetkých plodinách. Na zakladanie porastov sa využili tri agrotechnické postupy.

KA – konvenčná agrotechnika

MA – minimálna agrotechnika

PS - priama sejba do nespracovanej pôdy

Pri konvenčnej agrotechnike sa hodnotili tieto operácie – podmietka, stredná orba, predsejbová príprava pôdy radličkovým kypričom, doprava, nakladanie a rozmetanie priemyselných hnojív, sejba univerzálnou, alebo bezorbovou sejačkou podľa plodiny, valcovanie, postrek pesticídmi vrátane dovozu vody, kombajnový zber a odvoz zrna z parcely.

Pri minimálnej agrotechnike sa hodnotila príprava pôdy radličkovým kypričom, doprava, nakladanie a rozmetanie priemyselných hnojív, sejba bezorbovou sejačkou, valcovanie, postrek pesticídmi vrátane dovozu vody, kombajnový zber a odvoz zrna z parcely.

Pri priamej sejbe boli hodnotené doprava, nakladanie a rozmetanie priemyselných hnojív, sejba bezorbovou sejačkou, valcovanie, postrek pesticídmi vrátane dovozu vody, kombajnový zber a odvoz zrna z parcely.

V tabuľke 1 je uvedená výživa, ktorá bola v rámci plodiny rovnaká pri všetkých technológiách.

Tabuľka 1. Dávky hnojív podľa plodín (kg.ha⁻¹)

Plodina	N	Pôdny kondicionér PRP sol
Jačmeň siaty jarný	60	200
Sója fazuľová	30	200
Pšenica letná forma ozimná	90	200
Kukurica siata	90	200

Dávky dusíka bola dodaná formou liadku amonného. Pôdny kondicionér PRP sol bol aplikovaný pri predsejbovej príprave pôdy. Je to pôdna pomocná látka, ktorá sa aplikuje do pôdy s cieľom zlepšenia jej vlastností, zvýšenia úrodnosti pôdy

a následne aj úrod poľnohospodárskych plodín. PRP sol je granulovaný pôdny kondicionér na báze uhličitanov vápenatých a horečnatých a technologických prísad podľa postupu MIP (železo, zinok, bór, sodík, mangán a i.). Všetky tieto látky sú spojené lignosulfátom, čo je rozpustné spojivo rastlinného pôvodu. Prípravok obsahuje 35 % oxidu vápenatého a 8 % oxidu horečnatého, má pH 7,7 a je použiteľný v ekologickom poľnohospodárstve. Aplikácia pesticídov bola realizovaná podľa potrieb jednotlivých plodín.

2.2. Hodnotenie nákladových parametrov

Hodnotenie pokusov sa realizovalo v rokoch 2011 a 2012. Pracovné operácie sa hodnotili na základe normatívov podľa Kavku et al. (2006) a podľa Abrhama et al. (2007) s prepočtom do podmienok ťažkých pôd. Ceny pohonných hmôt a materiálové náklady predstavovali skutočné náklady, ktoré vznikli pri realizácii pokusu na experimentálnom pracovisku v Milhostove. Ceny vstupov a výstupov v sledovanom období neboli očistené od inflácie.

Variabilné náklady obsahovali nasledovné položky:

1. Osobné náklady na prácu vodičov a manuálnych pracovníkov.

Cena práce bola stanovená zo zdrojov Štatistického úradu SR (Štatistické ročenky 2010, 2011, 2012) a časový normatív podľa Kavku et al. (2006).

2. Náklady na pohonné hmoty, oleje a mazadlá.

Cena sa stanovila podľa skutočných cien nafty nakúpenej na experimentálne pracovisko Milhostov navýšená o 10 % na spotrebované mazadlá a oleje. Časový normatív sa stanovil podľa Kavku et al. (2006) a podľa Abrhama et al. (2007) s prepočtom do podmienok ťažkých pôd.

3. Náklady na opravy a údržbu.

Náklady na opravu a údržbu boli vypočítané podľa normatívov Abrhama et al. 2007.

4. Materiálové náklady

Materiálové sa vypočítali podľa nákupných cien osív, minerálnych hnojív, pôdnych kondicionérov a pesticídov nakúpených v danom roku na experimentálne pracovisko v Milhostove

Fixné náklady obsahovali nasledovné položky:

K fixným nákladom energetického prostriedku a pripojeného mechanizačného prostriedku boli zaradené náklady na odpisy, dane a poplatky, poistenie, uskladnenie strojov, zúročenie kapitálu podľa normatívov (Abrham et al. 2007).

2.3. Úvodové parametre plodín podľa technológií

Zdrojom produkčných parametrov plodín boli úrody dosiahnuté na experimentálnom pracovisku v Milhostove pri riešení rezortnej úlohy výskumu a vývoja: „Výskum agroekologických aspektov udržateľných poľnohospodárskych systémov z hľadiska socioekonomického vývoja a klimatickej zmeny“ (Tóth et al., 2013). Úrody boli vyhodnotené matematicko-štatistickými metódami, viacfaktorovou analýzou rozptylu pri použití softvérového balíka Statgraphics. Hektárové úrody jednotlivých plodín sú zahrnuté v ekonomických tabuľkách (tabuľky 6, 11, 16, 21, 26, 31, 36).

2.4. Realizácia produkcie

Pri výpočte celkovej produkcie sa vychádzalo zo skutočnej realizačnej ceny v čase zberu plodiny a ich okamžitom predaji z experimentálneho pracoviska v Milhostove. Výška realizačnej ceny zodpovedala cenám, za ktorú predávali produkciu subjekty hospodáriace v danom regióne. Ozimná pšenica a jarný jačmeň boli predávané s kľmnymi parametrami.

2.5. Dotačné tituly

Dotácia pozostávala z platieb, ktoré boli skutočne vyplatené pre daný kataster (Milhostov) a to ako jednotná platba na plochu (SAPS - Single area payment scheme). Ďalšie možné dotačné tituly do hodnotenia neboli zahrnuté.

2.6. Výpočet ekonomickej efektívnosti

Ekonomická efektívnosť pestovateľských technológií bola hodnotená podľa metodiky (Poláčková et al. 2010) v dvoch variantoch.

Výpočet ekonomickej efektívnosti bez dotácií :

produkcia (€·ha⁻¹) = úroda (t·ha⁻¹) x realizačná cena (€·t⁻¹)

zisk/strata (€·ha⁻¹) = produkcia (€·ha⁻¹) - náklady (€·ha⁻¹)

miera rentability na tonu (v %) = [zisk/strata (€·t⁻¹) : náklady (€·t⁻¹)] x 100

výnosový prah pre nulovú rentabilitu (t·ha⁻¹) = náklady (€·ha⁻¹) : realizačná cena (€·t⁻¹)

Výpočet ekonomickej efektívnosti s dotáciami :

produkcia (€·ha⁻¹) = úroda (t·ha⁻¹) x realizačná cena (€·t⁻¹)

zisk/strata (€·ha⁻¹) = produkcia (€·ha⁻¹) + dotácie (€·ha⁻¹) - náklady (€·ha⁻¹)

miera rentability na tonu (v %) = $[\text{zisk/strata (€.\text{t}^1)} : \text{náklady (€.\text{t}^1)}] \times 100$
výnosový prah pre nulovú rentabilitu ($\text{t}.\text{ha}^{-1}$) = $[\text{náklady (€.\text{ha}^{-1})} - \text{dotácie (€.\text{ha}^{-1})}] : \text{realizačná cena (€.\text{t}^1)$

3. EKONOMIKA PESTOVANIA POĽNÝCH PLODÍN NA ŤAŽKÝCH PÔDACH

3.1. Pšenica letná f. ozimná (*Triticum aestivum* L.)

Ozimná pšenica je na Slovensku najpestovanejšou plodinou. Jej plochy v roku 2013 zaberali výmeru 359 238 ha (Rozborilová 2013). Názory na technologické postupy pri pestovaní ozimnej pšenice sa rôznia a často agrotechnika závisí od pôdnoklimatických podmienok. Porasty ozimnej pšenice je na ťažkých pôdach náročné zakladať a najmä konvenčná technológia s využitím orby si vyžaduje vysoké energetické náklady (Kováč, Mati 2001).



Ozimná pšenica pestovaná konvenčnou technológiou si na ťažkých pôdach vyžiadala 13 operácií (tabuľka 2). Na technologický postup pestovania ozimnej pšenice minimálnou agrotechnikou a priamou sejbou do nespracovanej pôdy postačovalo 10 operácií. Rozdiel bol len v jednej operácii, keď pri priamej sejbe bola operácia s prejazdom radličkového kypriča nahradená prejazdom postrekovača s aplikáciou totálneho herbicídu. Operácie pri konvenčnej agrotechnike si vyžiadali 6,83 hodín ľudskej práce a spotrebovalo sa pri nich 100,6 l pohonných hmôt. Minimalizáciou obrábania pôdy klesla spotreba pohonných hmôt viac ako o polovicu (o 50,7 %). K najvyššej úspore došlo pri priamej sejbe. Na tomto variante sa spotrebovalo len 43,9 l pohonných hmôt, čo znamenalo úsporu oproti konvenčnej agrotechnike 56,7 l (znížená spotreba o 56,36 %). Významné úspory pracovného času pri minimalizácii oproti konvenčnej agrotechnike a to 37 % prezentovali aj Hůla, Procházková et al. (2008).

Tabuľka 2. Spotreba práce a PHM pri pracovných operáciách pestovania pšenice ozimnej

Rok	Agrotechnika	Počet operácií	Spotreba práce		Spotreba PHM	
			[h.ha ⁻¹]	[%]	[l.ha ⁻¹]	[%]
2011	KA	13	6,83	100,00	100,60	100,00
	MA	10	4,35	63,69	49,60	49,30
	PS	10	4,48	65,59	43,90	43,64
2012	KA	13	6,83	100,00	100,60	100,00
	MA	10	4,35	63,69	49,60	49,30
	PS	10	4,48	65,59	43,90	43,64

Náklady na pracovné operácie boli výrazne vyššie pri konvenčnej agrotechnike (tabuľka 3). Najvyššiu položku tvorili náklady na pohonné hmoty a mazadlá. V roku 2011 bola táto položka vo výške 135,81 €·ha⁻¹. Pri minimalizácii boli náklady na pohonné hmoty a mazadlá vo výške 66,96 €·ha⁻¹ a pri priamej sejbe 59,27 €·ha⁻¹. Druhou najvyššou položkou boli náklady na opravy a údržbu, ktoré pri konvenčnej agrotechnike boli vo výške 102,12 €·ha⁻¹. Pri minimalizácii sa znížili o 55,71 €·ha⁻¹ a pri priamej sejbe o 63,22 €·ha⁻¹. Najnižšiu položku tvorili náklady na prácu. Náklady na mechanizovanú prácu za všetky tri položky boli najnižšie pri priamej sejbe 113,53 €·ha⁻¹, pred minimalizačnou agrotechnikou s nákladmi vo výške 128,29 €·ha⁻¹. V porovnaní s tým boli náklady na mechanizované práce pri konvenčnej agrotechnike viac ako dvojnásobné 261,35 €·ha⁻¹. Miernym nárastom ceny práce a pohonných hmôt sa v roku 2012 zvýšili náklady na mechanizované práce pri všetkých agrotechnikách. Pri konvenčnej agrotechnike toto zvýšenie predstavovalo 10,53 €·ha⁻¹, pri minimalizácii 5,20 €·ha⁻¹ a pri priamej sejbe 4,61 €·ha⁻¹. Na rozdiel od našich výsledkov Hůla, Procházková

et al. (2008) uvádzajú úsporu pri minimalizácii oproti priamej sejbe nižšiu a to len o 21 %.

Tabuľka 3. Náklady na pracovné operácie pri pestovaní pšenice ozimnej

Rok	Agro-technika	Práca	PHM a mazadlá	Opravy a údržby	Náklady na mechanizované práce	
		[€·ha ⁻¹]	[€·ha ⁻¹]	[€·ha ⁻¹]	[€·ha ⁻¹]	[%]
2011	KA	23,43	135,81	102,12	261,35	100,00
	MA	14,92	66,96	46,41	128,29	49,09
	PS	15,37	59,27	38,90	113,53	43,44
2012	KA	23,56	145,87	102,45	271,88	100,00
	MA	15,01	71,92	46,56	133,49	49,10
	PS	15,46	63,66	39,03	118,14	43,45

Materiálové náklady na pestovanie ozimnej pšenice sú uvedené v tabuľke 4. Nákupná cena osiva v roku 2011 bola vo výške 101,2 €·ha⁻¹, ale v roku 2012 sa zvýšila na 110,4 €·ha⁻¹. Najvyššou položkou materiálových nákladov boli hnojivá. V roku 2011 tvorili nákladovú položku vo výške 248,64 €·ha⁻¹, v roku 2012 sa náklady na hnojivá mierne znížili na 245,37 €·ha⁻¹.

Tabuľka 4. Materiálové náklady na pestovania pšenice ozimnej

Rok	Agro-technika	Osivo	Hnojivo	Pesticídy	Materiálové náklady spolu
		[€·ha ⁻¹]			
2011	KA	101,20	248,64	84,90	434,74
	MA	101,20	248,64	84,90	434,74
	PS	101,20	248,64	107,58	457,42
2012	KA	110,40	245,37	26,31	382,08
	MA	110,40	245,37	26,31	382,08
	PS	110,40	245,37	48,99	404,76

Aplikácia totálneho herbicídu na variante s priamou sejbou zvýšila v roku 2011 náklady na pesticídy oproti konvenčnej a minimálnej agrotechniky z 84,90 €·ha⁻¹ na 107,58 €·ha⁻¹. Tým, že v roku 2012 nebolo potrebné ozimnú pšenicu ošetrovať fungicídmi, náklady na pesticídy poklesli o 58,59 €·ha⁻¹. V oboch sledovaných rokoch si najvyššie materiálové náklady vyžiadala priama sejba do nespracovanej pôdy. V roku 2011 to bolo 457,42 €·ha⁻¹ a v roku 2012 boli materiálové náklady vo výške 404,76 €·ha⁻¹.

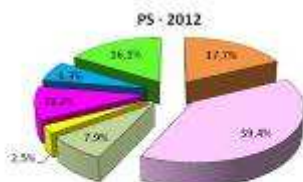
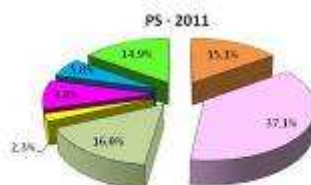
Najvyššie celkové náklady pri ozimnej pšenici boli pri jej pestovaní konvenčnou agrotechnikou (tabuľka 5). V roku 2011 variabilné náklady pri tejto agrotechnike dosiahli 696,09 €·ha⁻¹. Pri minimalizácii boli nižšie o 133,06 €·ha⁻¹ a pri priamej sejbe o 125,14 €·ha⁻¹. Fixné náklady sa pri minimalizácii oproti konvenčnej agrotechnike znížili o 40,27 €·ha⁻¹ a pri priamej sejbe o 42,30 €·ha⁻¹. Znamenalo to celkovú úsporu nákladov pri minimalizácii 173,34 €·ha⁻¹ a pri priamej sejbe 167,44 €·ha⁻¹. V roku 2012 boli celkové náklady na pestovanie ozimnej pšenice na všetkých agrotechnikách nižšie. Aj v tomto roku bola najmenej nákladná minimalizačná agrotechnika 617,93 €·ha⁻¹, pred priamou sejbou 623,22 €·ha⁻¹. Celkové náklady na konvenčnej agrotechnike boli vo výške 796,72 €·ha⁻¹ a oproti roku 2011 sa znížili o 41,68 €·ha⁻¹.

Tabuľka 5. Celkové náklady na pestovania pšenice ozimnej

Rok	Agrotechnika	Variabilné náklady	Fixné náklady	Celkové náklady
		[€·ha ⁻¹]		
2011	KA	696,09	142,30	838,40
	MA	563,03	102,03	665,06
	PS	570,95	100,00	670,96
2012	KA	653,96	142,76	796,72
	MA	515,57	102,36	617,93
	PS	522,90	100,33	623,22

V štruktúre nákladov najvyššiu položku tvorili hnojivá (obr. 4). Vysoký podiel tvorili pri minimalizácii (37,4 %) ako aj pri priamej sejbe (37,1 %). Na konvenčnej agrotechnike bol ich podiel pod 30 percentami (29,7 %). Pri priamej sejbe druhú najvyššiu položku tvorili pesticídy s podielom 16,0 %. Okolo 15 % oscilovali náklady na osivá ako aj fixné náklady pri minimalizácii a priamej sejbe. Na konvenčnej agrotechnike sa výraznou mierou na celkových nákladoch podieľali náklady na pohonné hmoty a mazadlá (16 %), ktoré tvorili druhú najvyššiu položku tohto variantu. Najnižšie náklady boli potrebné na ľudskú prácu a v štruktúre nákladov tvorili 2,2 až 2,8 %. V roku 2012 sa v štruktúre nákladov zvýšilo zastúpenie nákladov na hnojivá a pohonné hmoty na úkor ostatných nákladových položiek.

V roku 2011 bola nákupná cena ozimnej pšenice na krmné účely 145 € (tabuľka 6). Pri najvyššej úrode 5,60 t·ha⁻¹ sa najvyššia hektárová produkcia dosiahla na variante s minimalizáciou a to 812,00 €. Na tomto variante sa dosiahol aj najvyšší zisk s dotáciami 302,30 €·ha⁻¹ a bez dotácií 146,94 €·ha⁻¹. Na konvenčnej agrotechnike, aj napriek vyššej hektárovej úrode o 0,42 tony, sa dosiahol s dotáciami nižší zisk (75,31 €·ha⁻¹) ako pri priamej sejbe (181,85 €·ha⁻¹). Bez dotácií bol konvenčný variant v strate -80,05 €·ha⁻¹. Aby bol na tomto variante aspoň vyrovnaný hospodársky výsledok bolo potrebné dosiahnuť úrodu 5,78 t·ha⁻¹.



- Osivo
- Hnojivo
- Pesticidy
- Práca
- PHM a mazadlá
- Opravy a údržby
- Fixné náklady

Obrázok 4. Percentuálne zastúpenie celkových nákladov podľa agrotechník pri pestovaní pšenice ozimnej

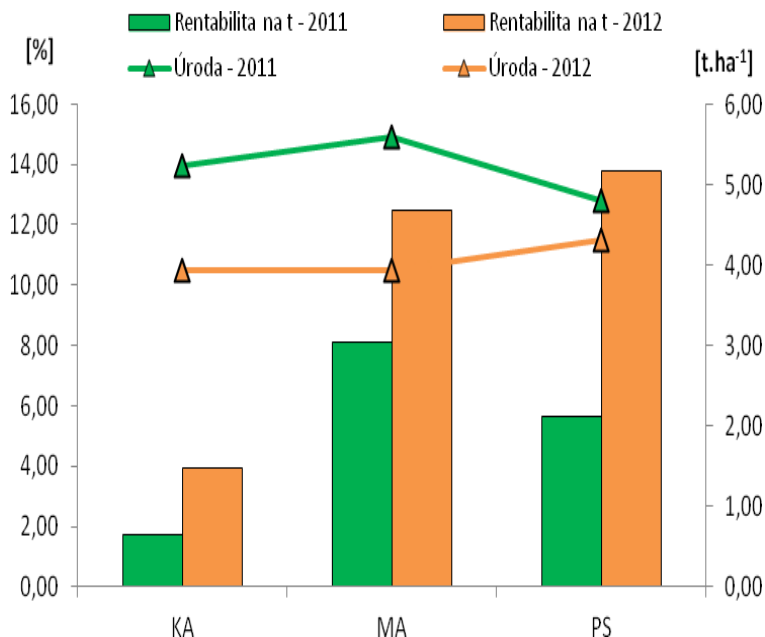
Tabuľka 6. Ekonomika pestovania pšenice ozimnej

Rok	Ukazovateľ	Jednotka	KA	MA	PS
2011	Úroda	[t.ha ⁻¹]	5,23	5,60	4,81
	Cena za jednotku	[€.t ⁻¹]	145,00	145,00	145,00
	Celková produkcia	[€.ha ⁻¹]	758,35	812,00	697,45
	Náklady	[€.ha ⁻¹]	838,40	665,06	670,96
	Dotácie na ha (SAPS+DPP)	[€.ha ⁻¹]	155,36	155,36	155,36
	Výsledok hospodárenia s dotáciami na ha	[€.ha ⁻¹]	75,31	302,30	181,85
	Výsledok hospodárenia bez dotácií na ha	[€.ha ⁻¹]	-80,05	146,94	26,49
	Výnosový prah pre nulovú rentabilitu s dotáciami	[t.ha ⁻¹]	4,71	3,52	3,56
	Výnosový prah pre nulovú rentabilitu bez dotácií	[t.ha ⁻¹]	5,78	4,59	4,63
2012	Úroda	[t.ha ⁻¹]	3,93	3,93	4,32
	Cena za jednotku	[€.t ⁻¹]	190,00	190,00	190,00
	Celková produkcia	[€.ha ⁻¹]	746,70	746,70	820,80
	Náklady	[€.ha ⁻¹]	796,72	617,93	623,22
	Dotácie na ha (SAPS+DPP)	[€.ha ⁻¹]	173,95	173,95	173,95
	Výsledok hospodárenia s dotáciami na ha	[€.ha ⁻¹]	123,93	302,72	371,53
	Výsledok hospodárenia bez dotácií na ha	[€.ha ⁻¹]	-50,02	128,77	197,58
	Výnosový prah pre nulovú rentabilitu s dotáciami	[t.ha ⁻¹]	3,28	2,34	2,36
	Výnosový prah pre nulovú rentabilitu bez dotácií	[t.ha ⁻¹]	4,19	3,25	3,28

V roku 2012 sa dosiahli nižšie úrody, ale realizačná cena kŕmnej pšenice bola priaznivejšia 190 €·t⁻¹. Najvyššia úroda ako aj produkcia sa dosiahla pri priamej sejbe. Pri úrode 4,32 t.ha⁻¹ sa dosiahla produkcia 820,80 €·ha⁻¹. Pri tejto produkcii sa s dotáciami dosiahol zisk 371,53 €·ha⁻¹ a bez dotácií 197,58 €·ha⁻¹. Ozimná pšenica pestovaná konvenčnou technológiou bola bez dotácií stratová -50,02 €·ha⁻¹, s dotáciami sa dosiahol zisk 123,93 €·ha⁻¹. Ziskovosť tohto variantu bez dotácií by zabezpečila úroda presahujúca 4,19 t.ha⁻¹. Minimálna agrotechnika bola zisková s dotáciami 302,72 €·ha⁻¹ a aj bez dotácií 128,77 €·ha⁻¹. Najvyššiu hodnotu zisku pri ozimnej pšenici Balla (2002) dosiahol pri priamej sejbe, pred minimálnou agrotechnikou a konvenčnou agrotechnikou. Použitím priamej sejby zvýšil objem zisku v počte na hektár o 20,8 % oproti konvenčnej agrotechnike.

Rentabilita na tonu aj s dotáciami vo vzťahu k úrodám je vyjadrená na obr. 5. V roku 2011 sa najvyššia úroda dosiahla na minimalizačnom variante a na tejto

agrotechnike sa dosiahla aj najvyššia rentabilita 8,12 % na tonu. Aj keď v roku 2012 boli nižšie úrody, vďaka vyššej realizačnej cene sa dosiahla vyššia rentabilita. Najrentabilnejší bol variant s priamou sejbou s úrodou 4,32 t.ha⁻¹ a s rentabilitou na tonu 13,80 %. Takmer k identickým výsledkom dospel aj Balla (2002) v štvorročnom pokuse s ozimnou pšenicom na ťažkých pôdach.



Obrázok 5. Úroda a rentabilita podľa agrotechnik pri pestovaní pšenice ozimnej

3.2. Jačmeň siaty jarný (*Hordeum vulgare* L.)

Jačmeň siaty jarný je druhou najpestovanejšou husto siatou obilninou. V roku 2013 bol na Slovensku zasiaty na výmere 104 674 ha. Z toho takmer polovicu tvoril sladovnícky jačmeň s výmerou 51 875 ha (Rozborilová, 2013). Často diskutovanou témou pri jarnom jačmeni je otázka zakladania porastov.



Tabuľka 7. Spotreba práce a PHM pri pracovných operáciách pestovania jačmeňa jarného

Rok	Agrotechnika	Počet operácií	Spotreba práce		Spotreba PHM	
			[h.ha ⁻¹]	[%]	[l.ha ⁻¹]	[%]
2011	KA	11	5,68	100,00	85,10	100,00
	MA	10	4,45	78,35	55,10	64,75
	PS	9	4,13	72,71	41,90	49,24
2012	KA	10	5,23	100,00	83,30	100,00
	MA	9	4,00	76,48	53,30	63,99
	PS	8	3,68	70,36	40,10	48,14

Minimalizačné technológie a zvlášť priama sejba do nespracovanej pôdy prinášajú výrazné úspory práce a pohonných hmôt. Evidentne je to vidieť v tabuľke 7. V roku 2011 sa pri minimalizácii oproti konvenčnej technológii znížila spotreba času o 1,23 h.ha⁻¹ a pri priamej sejbe o 1,55 h.ha⁻¹. Výraznejšia úspora je pri pohonných hmotách. Pri priamej sejbe je úspora PHM viac ako polovičná 50,76 % a pri minimalizácii sa ušetrí 35,25 % PHM. V podobných reláciách sa pohybovala úspora aj v roku 2012 (51,86 % pri priamej sejbe a 36,01 % pri minimalizácii). Počet operácií v roku 2012 bol nižší ako v roku 2011, čo súvisí s nižšou potrebou pesticídnej ochrany v danom roku.

Náklady na pracovné operácie na konvenčnej agrotechnike prevyšovali v oboch sledovaných rokoch 200 €·ha⁻¹ (tabuľka 8). V roku 2011 boli vo výške 219,27 €·ha

¹ a v roku 2012 to bolo 231,25 €·ha⁻¹. V roku 2011 sa náklady na mechanizované práce pri minimalizácii znížili na 65,45 % nákladov konvenčnej agrotechniky a pri priamej sejbe na 48,92 % konvenčnej agrotechniky. V roku 2012 bolo zníženie nákladov na mechanizované práce výraznejšie a to pri minimalizácii na 61,97 % a pri priamej sejbe na 45,69 % konvenčnej agrotechniky. Najvyššiu nákladovú položku tvorili pohonné hmoty a mazadlá. Na konvenčnej agrotechnike boli tieto náklady v roku 2011 vo výške 114,89 €·ha⁻¹ a v roku 2012 vo výške 120,79 €·ha⁻¹. Podobné výsledky dosiahli aj Vach, Javůrek (2011), ktorí uvádzajú priame náklady pri minimalizácii na úrovni 60-67 % konvenčnej agrotechniky a pri priamej sejbe 44-46% konvenčnej agrotechniky.

Tabuľka 8. Náklady na pracovné operácie pri pestovaní jačmeňa jarného

Rok	Agrotechnika	Práca	PHM a mazadlá	Opravy a údržby	Náklady na mechanizované práce	
		[€·ha ⁻¹]	[€·ha ⁻¹]	[€·ha ⁻¹]	[€·ha ⁻¹]	[%]
2011	KA	19,48	114,89	84,90	219,27	100,00
	MA	15,26	74,39	53,86	143,50	65,45
	PS	14,17	56,57	36,52	107,25	48,92
2012	KA	18,04	120,79	92,42	231,25	100,00
	MA	13,80	77,29	52,22	143,30	61,97
	PS	12,70	58,15	34,82	105,66	45,69

Náklady na osivá, hnojivá a pesticídy pri pestovaní jarného jačmeňa sú uvedené v tabuľke 9. V roku 2011 boli materiálové náklady vo výške 367,74 €·ha⁻¹. Z toho najvyššiu položku tvorili náklady na hnojivá vo výške 215,04 €·ha⁻¹. V roku 2012 sa náklady na osivá zvýšili o 25,62 €·ha⁻¹ na 124,20 €·ha⁻¹. Pri hnojivách došlo k miernemu zníženiu nákladov o 2,22 €·ha⁻¹. Pri pesticídoch sa ušetril jeden postrek, čo znamenalo úsporu 40,42 €·ha⁻¹. Celkovo boli materiálové náklady v roku 2012 nižšie o 17,02 €·ha⁻¹.

Tabuľka 9. Materiálové náklady na pestovania jačmeňa jarného

Rok	Agrotechnika	Osivo	Hnojivo	Pesticídy	Materiálové náklady spolu
		[€·ha ⁻¹]			
2011	KA	98,58	215,04	54,12	367,74
	MA	98,58	215,04	54,12	367,74
	PS	98,58	215,04	54,12	367,74
2012	KA	124,20	212,82	13,70	350,72
	MA	124,20	212,82	13,70	350,72
	PS	124,20	212,82	13,70	350,72

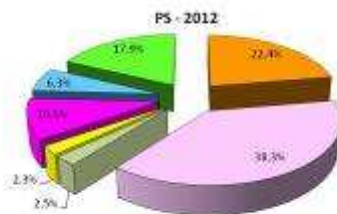
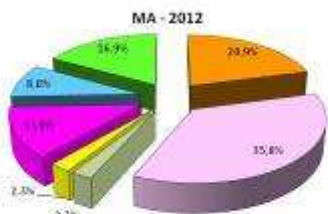
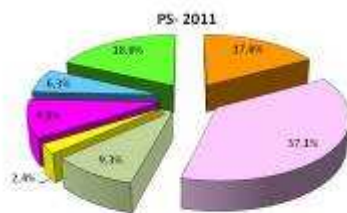
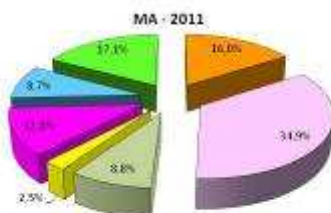
V tabuľke 10 sú uvedené celkové náklady na pestovanie jarného jačmeňa. Medziročne mierne poklesli tak variabilné ako aj fixné náklady. Prejavilo sa to v znížení celkových nákladov, ktoré poklesli na všetkých agrotechnikách. Pri konvenčnej poklesli o 9,87 €·ha⁻¹ na 707,04 €·ha⁻¹, pri minimalizácii o 22,14 €·ha⁻¹ na 594,21 €·ha⁻¹ a pri priamej sejbe o 23,53 €·ha⁻¹ na 555,61 €·ha⁻¹. Rozdiely v nákladoch medzi konvenčnou a minimálnou agrotechnikou v roku 2012 bol 112,83 €·ha⁻¹ a medzi konvenčnou agrotechnikou a priamou sejbou 151,43 €·ha⁻¹.

Tabuľka 10. Celkové náklady na pestovania jačmeňa jarného

Rok	Agrotechnika	Variabilné náklady	Fixné náklady	Celkové náklady
		[€·ha ⁻¹]		
2011	KA	587,01	129,91	716,91
	MA	511,24	105,11	616,35
	PS	474,99	104,14	579,14
2012	KA	581,97	125,07	707,04
	MA	494,02	100,19	594,21
	PS	456,39	99,22	555,61

Náklady na hnojivá (obr. 6) prevyšovali v štruktúre nákladov 30 %. V roku 2011 tvorili najvyšší podiel pri priamej sejbe 37,1 %, pred minimalizáciou s 34,9 % -ým podielom. Druhou najvyššou položkou boli fixné náklady 17,1 % až 18,1 %. Treťou najvyššou položkou pri konvenčnej agrotechnike boli náklady na pohonné hmoty a mazadlá, ktoré tvorili 16,0 %. Pri priamej sejbe a minimalizácii druhú najvyššiu položku tvorili náklady na osivá, pri priamej sejbe tvorili 17,0 % a pri minimalizácii 16,0 %. Náklady na pohonné hmoty pri minimalizácii tvorili 12,1 % a pri priamej sejbe 9,8 %. Najnižšie náklady boli na ľudskú prácu a to 2,4 % až 2,7 %. V roku 2012 na konvenčnej agrotechnike najnižší podiel na nákladoch tvorili pesticídy 1,9 %. Na minimalizácii sa pesticídy na nákladoch podieľali takým istým podielom ako ľudská práca 2,3 %. Pri priamej sejbe bol podiel pesticídov na nákladoch vyšší o 0,2 % ako podiel ľudskej práce. V roku 2012 najvyššiu položku vyše 30 % podobne ako v roku 2011 tvorili náklady na hnojivá. Pri minimalizácii a priamej sejbe druhý najvyšší podiel tvorili náklady na osivá 20,9 % resp. 22,4 %. Na konvenčnej agrotechnike vyše 17 percentný podiel tvorili fixné náklady - 17,7 %, osivá - 17,6 % a pohonné hmoty a mazadlá 17,1 %.

V roku 2011 bola realizačná cena jarného jačmeňa na kŕmne účely 105,0 €·t⁻¹, čo bolo na nízkej cenovej úrovni (tabuľka 11). Celková produkcia z hektára sa odvíjala od úrod, ktoré klesali od konvenčnej cez minimálnu agrotechniku až po priamu sejbu do nespracovanej pôdy. Rozdiel v úrodách konvenčnej agrotechniky a priamej sejby v roku 2011 bol 0,8 t·ha⁻¹ a v roku 2012 bol 0,9 t·ha⁻¹. Takéto rozdiely v úrodách potvrdzujú aj viacročné výsledky Daniloviča, Šoltysovej (2011), Maleckej, Blecharczyka (2008), Šoltysovej, Daniloviča (2006).



- | | | |
|---------------|---------------|-----------------|
| Osivo | Hnojivo | Pesticidy |
| Práca | PHM a mazadlá | Opravy a údržby |
| Fixné náklady | | |

Obrázok 6. Percentuálne zastúpenie celkových nákladov podľa agrotechník pri pestovaní jačmeňa jarného

Pri konvenčnej agrotechnike bola produkcia 463,05 €·ha⁻¹, pri minimalizácii 448,35 €·ha⁻¹ a pri priamej sejbe 379,05 €·ha⁻¹. Pri nákladoch prevyšujúcich produkciu bolo pestovanie jarného jačmeňa stratové aj s dotáciami. Aj pri najvyššej úrode bola najstratovejšia konvenčná agrotechnika -98,50 €·ha⁻¹ pred priamou sejbou -44,73 €·ha⁻¹.

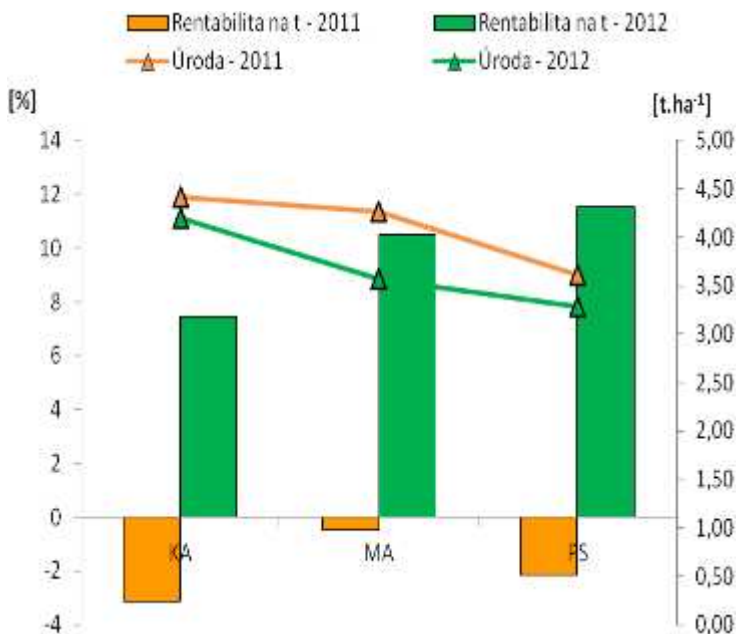
Tabuľka 11. Ekonomika pestovania jačmeňa jarného

Rok	Ukazovateľ	Jednotka	KA	MA	PS
2011	Úroda	[t·ha ⁻¹]	4,41	4,27	3,61
	Cena za jednotku	[€·t ⁻¹]	105,00	105,00	105,00
	Celková produkcia	[€·ha ⁻¹]	463,05	448,35	379,05
	Náklady	[€·ha ⁻¹]	716,91	616,35	579,14
	Dotácie na ha (SAPS+DPP)	[€·ha ⁻¹]	155,36	155,36	155,36
	Výsledok hospodárenia s dotáciami na ha	[€·ha ⁻¹]	-98,50	-12,64	-44,73
	Výsledok hospodárenia bez dotácií na ha	[€·ha ⁻¹]	-253,86	-168,00	-200,09
	Výnosový prah pre nulovú rentabilitu s dotáciami	[t·ha ⁻¹]	5,35	4,39	4,04
	Výnosový prah pre nulovú rentabilitu bez dotácií	[t·ha ⁻¹]	6,83	5,87	5,52
2012	Úroda	[t·ha ⁻¹]	4,19	3,57	3,29
	Cena za jednotku	[€·t ⁻¹]	180,00	180,00	180,00
	Celková produkcia	[€·ha ⁻¹]	754,20	642,60	592,20
	Náklady	[€·ha ⁻¹]	707,04	594,22	555,61
	Dotácie na ha (SAPS+DPP)	[€·ha ⁻¹]	173,95	173,95	173,95
	Výsledok hospodárenia s dotáciami na ha	[€·ha ⁻¹]	221,11	222,33	210,54
	Výsledok hospodárenia bez dotácií na ha	[€·ha ⁻¹]	47,16	48,38	36,59
	Výnosový prah pre nulovú rentabilitu s dotáciami	[t·ha ⁻¹]	2,96	2,33	2,12
	Výnosový prah pre nulovú rentabilitu bez dotácií	[t·ha ⁻¹]	3,93	3,30	3,09

Najnižšia strata bola pri minimalizácii -12,64 €·ha⁻¹. Bez dotácií bola strata na všetkých agrotechnikách vyššia o 155,36 €·ha⁻¹. Pestovanie jarného jačmeňa by

bolo ziskové, keby sa s dotáciami dosiahli úrody pri priamej sejbe presahujúce 4,04 t.ha⁻¹, pri minimalizácii 4,39 t.ha⁻¹ a pri konvenčnej agrotechnike by úrody museli presiahnuť úroveň 5,35 t.ha⁻¹. Pri takejto realizačnej cene bolo pestovanie jarného jačmeňa v roku 2011 stratové u väčšiny prvovýrobcov, keďže na Slovensku sa v danom roku podľa zdrojov štatistického úradu dosiahla priemerná úroda 3,87 t.ha⁻¹ (Rozborilová, 2012).

V roku 2012 boli úrody nižšie na všetkých agrotechnikách, ale s podobnou tendenciou ich klesania od KA ku PS ako v roku 2011. O 75 € za tonu sa zvýšila realizačná cena jačmeňa, čo výrazne ovplyvnilo hospodársky výsledok. Zvýšila sa celková produkcia pri KA na 754,20 €·ha⁻¹, pri minimalizácii na 642,60 €·ha⁻¹ a pri PS na 592,20 €·ha⁻¹. Pri mierne znížených nákladoch oproti roku 2011 sa dosiahol zisk aj bez dotácií. Pri KA bol zisk 47,16 €·ha⁻¹, pri minimalizácii bol mierne vyšší o 1,22 €·ha⁻¹ a pri PS nižší o 10,57 €·ha⁻¹. S dotáciami zisk na všetkých agrotechnikách presahoval 200 €·ha⁻¹. Pri realizačnej cene 180 €·t⁻¹ na dosiahnutie zisku s dotáciami by postačovali úrody presahujúce pri PS 2,12 t.ha⁻¹, pri minimalizácii 2,33 t.ha⁻¹ a pri KA 2,96 t.ha⁻¹. V priemere Slovenska sa v roku 2012 dosiahla priemerná úroda 3,19 t.ha⁻¹ (Rozborilová, 2013), čo znamená, že prevažná väčšina farmárov jarný jačmeň v danom roku pestovala so ziskom.



Obrázok 7. Úroda a rentabilita podľa agrotechník pri pestovaní jačmeňa jarného

Obr. 7 znázorňuje rentabilitu pestovania jarného jačmeňa s dotáciami. V roku 2011 sa dosiahla záporná rentabilita na tonu pri všetkých technológiách, aj keď pri MA s úrodou $4,27 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ bola rentabilita len $0,48 \%$ pod nulovou hodnotou. V roku 2012 sa dosiahli nižšie úrody, ale pri vyššej realizačnej cene bola plusová rentabilita na všetkých agrotechnikách. Najvyššia rentabilita bola pri PS $11,52 \%$, i keď na tomto variante bola najnižšia úroda $3,29 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$. Naopak enormne vyššie náklady KA spôsobili, že aj pri najvyššej úrode $4,19 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ bola na tomto variante najnižšia rentabilita $7,46 \%$. Žák et al. (2011) pri hodnotení rentability variabilných nákladov uvádzajú, že pri jačmeni je výhodnejšie využiť konvenčný systém pestovania jačmeňa.

3.3. Kukurica siata (*Zea mays* L.)

Kukurica na zrno je v súčasnosti po pšenici druhou najpestovanejšou plodinou na Slovensku. Jej plochy sa v posledných rokoch neustále rozširujú. Podľa zdrojov Štatistického úradu (Rozborilová, 2013) bola v roku 2013 osiata na rekordnej výmere $231\,479 \text{ ha}$.



Priama sejba do nespracovanej pôdy si pri kukurici vyžadovala 10 operácií (tabuľka 12). Pri 4,58 hodinách ľudskej práce prepočítaných na hektár sa pri nej spotrebovalo 44,70 l.ha⁻¹ pohonných hmôt. Konvenčné pestovanie kukurice je časovo oveľa náročnejšie a vyžaduje si vyššiu spotrebu pohonných hmôt. Pri 12 operáciách bola potreba práce na hektár 6,13 hodiny a spotreba pohonných hmôt viac ako dvojnásobne vyššia (92,60 l.ha⁻¹) ako pri priamej sejbe. Minimalizáciou spracovania pôdy sa znížil počet operácií na 11 a spotrebovalo sa pri nej o 1,23 hodiny na hektár menej. Spotreba pohonných hmôt klesla o 34,70 l.ha⁻¹. Minimalizačné technológie aj podľa Vacha a Javůrka (2011) vykazujú značné úspory času a priamych nákladov, čo je pre pestovateľov veľký prínos.

Tabuľka 12. Spotreba práce a PHM pri pracovných operáciách pestovania kukurice sietej

Rok	Agrotechnika	Počet operácií	Spotreba práce		Spotreba PHM	
			[h.ha ⁻¹]	[%]	[l.ha ⁻¹]	[%]
2011	KA	12	6,13	100,00	92,60	100,00
	MA	11	4,90	79,93	57,90	62,53
	PS	10	4,58	74,71	44,70	48,27
2012	KA	12	6,13	100,00	92,60	100,00
	MA	11	4,90	79,93	57,90	62,53
	PS	10	4,58	74,71	44,70	48,27

V roku 2011 boli náklady na mechanizované práce pri kukurici sietej pestovanou konvenčnou technológiou 240,76 €·ha⁻¹ (tabuľka 13). Pozostávali z nákladov na prácu vo výške 21,03 €·ha⁻¹, nákladov na pohonné hmoty a mazadlá vo výške 125,01 €·ha⁻¹ a nákladov na opravy a údržbu vo výške 94,72 €·ha⁻¹. Minimalizáciou obrábania pôdy sa tieto náklady znížili pri všetkých položkách, ale najvýraznejšie pri nákladoch na pohonné hmoty a mazadlá o 46,84 €·ha⁻¹. Celkovo sa tak náklady na mechanizované práce znížili o 89,16 €·ha⁻¹. Priama sejba znamenala ešte výraznejšie úspory a to celkovo až o 125,41 €·ha⁻¹.

Tabuľka 13. Náklady na pracovné operácie pri pestovaní kukurice sietej

Rok	Agro-technika	Práca	PHM a mazadlá	Opravy a údržby	Náklady na mechanizované práce	
		[€·ha ⁻¹]	[€·ha ⁻¹]	[€·ha ⁻¹]	[€·ha ⁻¹]	[%]
2011	KA	21,03	125,01	94,72	240,76	100,00
	MA	16,81	78,17	56,63	151,60	62,97
	PS	15,71	60,35	39,30	115,35	47,91
2012	KA	21,15	134,27	95,02	250,44	100,00
	MA	16,91	83,96	56,81	157,67	62,96
	PS	15,80	64,82	39,42	120,04	47,93

K miernemu zvýšeniu nákladov v roku 2012 prispelo zvýšenie miezd v agrosektore a nárast cien pohonných hmôt. V dôsledku toho vzrástli náklady na mechanizované práce pri konvenčnej agrotechnike na 250,44 €·ha⁻¹, pri minimalizácii na 157,67 €·ha⁻¹ a priamej sejbe na 120,04 €·ha⁻¹. Náklady pri priamej sejbe boli na úrovni 47,93 % nákladov konvenčnej agrotechniky.

Na materiálové náklady bol najnáročnejší variant s priamou sejbou do nespracovanej pôdy (tabuľka 14). Náklady na osivá sa v rokoch 2011 a 2012 nemenili a boli vo výške 74 €·ha⁻¹. Hnojivá tvorili pri materiálových nákladoch najvyššiu položku. V roku 2011 tvorili náklady na hnojivá 250,56 €·ha⁻¹. V roku 2012 došlo k ich zanedbateľnému poklesu o 3,33 €·ha⁻¹. Pesticídne ošetrenie kukurice v roku 2011 pri konvenčnej agrotechnike a pri minimalizácii bolo vo výške 129,65 €·ha⁻¹. Použitím totálneho herbicídu na variante priamej sejby sa stal tento variant nákladnejší o 23,40 €·ha⁻¹. Vyššiu spotrebu herbicídov pri priamej sejbe uvádzajú aj ďalší autori (Gabčová 2001, Kováč et al. 2010). V roku 2012 náklady na pesticídy sa zvýšili o 8,59 €·ha⁻¹ pri konvenčnej agrotechnike a pri minimalizácii a o 8,23 €·ha⁻¹ pri priamej sejbe. Celkovo sa materiálové náklady pri kukurici pohybovali nad úrovňou 450 €·ha⁻¹. Vyššie boli v roku 2012 a to na konvenčnej agrotechnike a pri minimalizácii 459,47 €·ha⁻¹ a pri priamej sejbe do nespracovanej pôdy 482,51 €·ha⁻¹.

Tabuľka 14. Materiálové náklady na pestovanie kukurice sietej

Rok	Agrotechnika	Osivo	Hnojivo	Pesticídy	Mat. náklady spolu
		[€·ha ⁻¹]			
2011	KA	74	250,56	129,65	454,21
	MA	74	250,56	129,65	454,21
	PS	74	250,56	153,05	477,61
2012	KA	74	247,23	138,24	459,47
	MA	74	247,23	138,24	459,47
	PS	74	247,23	161,28	482,51

Celkové náklady na pestovanie kukurice sú uvedené v tabuľke 15. V roku 2011 boli celkové náklady pri konvenčnej technológii 832,14 €·ha⁻¹. Z toho variabilné náklady predstavovali 694,97 €·ha⁻¹. Pri minimalizácii sa variabilné náklady znížili na 605,81 €·ha⁻¹ a pri priamej sejbe na 592,96 €·ha⁻¹. Pri znížení aj fixných nákladov sa pri týchto technológiách na celkových nákladoch ušetrilo 115,49 €·ha⁻¹ (MA) a 129,31 €·ha⁻¹ (PS) oproti KA. V roku 2012 mierne narástli variabilné aj fixné náklady. Prejavilo sa to vo vyšších celkových nákladoch. Pri konvenčnej technológii o 15,39 €·ha⁻¹, pri minimalizácii o 11,68 €·ha⁻¹ a pri priamej sejbe o 9,94 €·ha⁻¹.

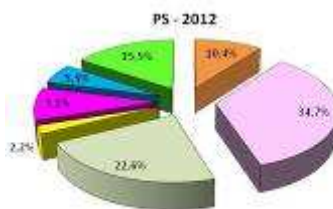
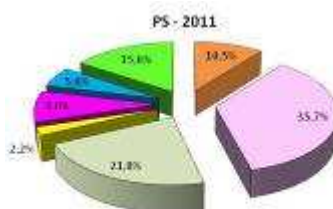
Tabuľka 15. Celkové náklady na pestovanie kukurice sietej

Rok	Agrotechnika	Variabilné náklady	Fixné náklady	Celkové náklady
		[€·ha ⁻¹]		
2011	KA	694,97	137,17	832,14
	MA	605,81	110,84	716,65
	PS	592,96	109,87	702,83
2012	KA	709,91	137,61	847,53
	MA	617,14	111,19	728,33
	PS	602,55	110,22	712,77

Na obr. 8 je zobrazená štruktúra nákladov pri pestovaní kukurice podľa technológií. Pri priamej sejbe a minimálnej agrotechnike najvyšší podiel na nákladoch tvorili hnojivá a pesticídy. V roku 2011 pri priamej sejbe hnojivá tvorili 35,7 % nákladov a pri minimalizácii 35,0 %. Podiel pesticídov pri priamej sejbe tvoril 21,8 % a pri minimalizácii 18,1 %. Na konvenčnej agrotechnike mali po hnojivách (30,1 %), druhé najvyššie zastúpenie fixné náklady 16,5 %. Medzi technológiami bol výrazný rozdiel v zastúpení pohonných hmôt. V štruktúre nákladov pri konvenčnej agrotechnike pohonné hmoty tvorili 15,0 %, pri minimalizácii 10,9 % a pri priamej sejbe do nespracovanej pôdy 8,6 %. V roku 2012 sa štruktúra nákladov výrazne nemenila, mierne pokleslo zastúpenie nákladov na hnojivá a zvýšilo zastúpenie nákladov na pesticídy a pohonné hmoty. V oboch sledovaných rokoch mala v štruktúre nákladov najnižšie zastúpenie ľudská práca 2,2 % až 2,5 %.

Úrody kukurice boli v oboch sledovaných rokoch vysoké (tabuľka 16). V roku 2011 boli najvyššie pri konvenčnej agrotechnike (12,09 t·ha⁻¹) a pri realizačnej cene 138 €·t⁻¹ sa dosiahla produkcia 1668,42 €·ha⁻¹. S dotáciami sa na tomto variante dosiahol aj najvyšší zisk 991,64 €·ha⁻¹. Pri minimalizácii sa pri úrode 10,59 t·ha⁻¹ dosiahol zisk nižší o 91,51 €·ha⁻¹. Nižšia úroda 8,44 t·ha⁻¹, aj napriek ušetrným nákladom bola dôvodom toho, že zisk pri priamej sejbe bol výrazne nižší ako pri konvenčnej agrotechnike. Zaostal za ním o 374,39 €·ha⁻¹. Na vyrovnaný hospodársky výsledok pri priamej sejbe postačovala úroda 3,97 t·ha⁻¹, pri minimalizácii bolo potrebné dosiahnuť úrodu 4,07 t·ha⁻¹ a pri konvenčnej agrotechnike 4,90 t·ha⁻¹. Úrody dosiahnuté v roku 2011 korešpondujú s výsledkami, ktoré uvádzajú Žák et al. (2002), Bušo et al. (2007), Kotorová et al. (2010) a Hnát (2012), s najvyššími úrodami pri konvenčnej agrotechnike.

Veľmi priaznivá bola realizačná cena v roku 2012 a to 246 €·t⁻¹. Najvyššia úroda sa získala z variantu s minimálnou agrotechnikou 11,43 t·ha⁻¹. Predstavovalo to hektárovú produkciu 2811,78 €·ha⁻¹ a vysoký zisk s dotáciami vo výške 2257,40 €·ha⁻¹. Aj bez dotácií zisk presahoval úroveň 2000 €·ha⁻¹.



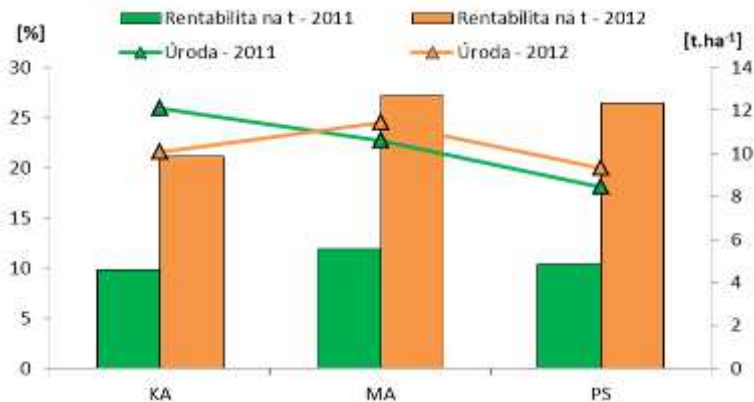
- Osivo
- Hnojivo
- Pesticidy
- Práca
- PHM a mazadlá
- Opravy a údržby
- Fixné náklady

Obrázok 8. Percentuálne zastúpenie celkových nákladov podľa agrotechnik pri pestovaní kukurice sietej

Aj v roku 2012 sa najnižší zisk dosiahol na variante s priamou sejbou. S dotáciami bol vo výške 1756,36 €·ha⁻¹. Na konvenčnej agrotechnike bol vyšší a predstavoval 1803,64 €·ha⁻¹. Vysoké realizačné ceny spôsobili, že s dotáciami bolo pestovania kukurice pri konvenčnej agrotechnike ziskové už pri prekročení úrody 2,74 t·ha⁻¹, pri minimalizácii 2,25 t·ha⁻¹ a pri priamej sejbe 2,19 t·ha⁻¹.

Tabuľka 16. Ekonomika pestovania kukurice sietej

Rok	Ukazovateľ	Jednotka	KA	MA	PS
2011	Úroda	[t·ha ⁻¹]	12,09	10,59	8,44
	Cena za jednotku	[€·t ⁻¹]	138,00	138,00	138,00
	Celková produkcia	[€·ha ⁻¹]	1668,42	1461,42	1164,72
	Náklady	[€·ha ⁻¹]	832,14	716,65	702,83
	Dotácie na ha	[€·ha ⁻¹]	155,36	155,36	155,36
	Výsledok hospodárenia s dotáciami na ha	[€·ha ⁻¹]	991,64	900,13	617,25
	Výsledok hospodárenia bez dotácií na ha	[€·ha ⁻¹]	836,28	744,77	461,89
	Výnosový prah pre nulovú rentabilitu s dotáciami	[t·ha ⁻¹]	4,90	4,07	3,97
	Výnosový prah pre nulovú rentabilitu bez dotácií	[t·ha ⁻¹]	6,03	5,19	5,09
2012	Úroda	[t·ha ⁻¹]	10,07	11,43	9,33
	Cena za jednotku	[€·t ⁻¹]	246,00	246,00	246,00
	Celková produkcia	[€·ha ⁻¹]	2477,22	2811,78	2295,18
	Náklady	[€·ha ⁻¹]	847,53	728,33	712,77
	Dotácie na ha	[€·ha ⁻¹]	173,95	173,95	173,95
	Výsledok hospodárenia s dotáciami na ha	[€·ha ⁻¹]	1803,64	2257,40	1756,36
	Výsledok hospodárenia bez dotácií na ha	[€·ha ⁻¹]	1629,69	2083,45	1582,41
	Výnosový prah pre nulovú rentabilitu s dotáciami	[t·ha ⁻¹]	2,74	2,25	2,19
	Výnosový prah pre nulovú rentabilitu bez dotácií	[t·ha ⁻¹]	3,45	2,96	2,90



Obrázok 9. Úroda a rentabilita podľa agrotechník pri pestovaní kukurice sietej

Rentabilita na tonu zrna kukurice je vyjadrená na obr. 9. V oboch rokoch bola najvyššia rentabilita na tonu pri minimálnej agrotechnike. V roku 2011 bola rentabilita pri minimalizácii vyššia ako pri konvenčnej agrotechnike a to aj napriek tomu, že na minimalizácii sa dosiahla úroda nižšia o 1,50 t.ha⁻¹. Vyššia rentabilita v roku 2012 súvisí s realizačnou cenou, ktorá bola v danom roku vyššia o 108 €·t⁻¹. V sledovaných rokoch bola najnižšia rentabilita na konvenčnej agrotechnike.

3.4.Sója fazuľová [Glycine max (L.) Merry.]

Pestovanie sóje fazuľovej na Slovensku má narastajúci trend. Jej výmery od roku 2010 postupne narastajú zo 14 745 ha na 29 305 ha v roku 2013.

Mnohí autori dospeli k iným výsledkom. Napr. Lança Rodríguez et al. (2009) v Brazílii overovali rôzne spôsoby obrábania pôdy medzi nimi aj konvenčné obrábanie pôdy a priamu sejbu. Medzi obrábaniami pôdy neboli v úrodách preukazné rozdiely. K podobným výsledkom dospeli Duseja a Dennis (2010) v podmienkach USA. Pokusy so sójou fazuľovou boli zakladané aj v podmienkach ťažkých pôd na Slovensku. Z výsledkov vyplynulo, že pri zakladaní porastov sóje boli vhodnejšie minimalizačné technológie ako priama sejba (Fecák et al. 2009). Sója fazuľová ako uvádzajú Šariková, Fecák (2007) je citlivá na nesprávne a nedôsledné základné obrábanie pôdy. Podľa autorov zanedbané a zle urobené základné obrábanie pôdy sťažuje predsejbové obrábanie a zvyšuje riziko jej pestovania. Pre výber technológie pestovania plodín nie je rozhodujúcim kritériom výška úrod, ale dominantným faktorom výberu je ekonomika (Katsvairo, Cox 2000, Stanger et al. 2006).



Konvenčná technológia pri pestovaní sóje fazuľovej je oproti minimalizácii náročnejšia o 1 operáciu a oproti priamej sejbe do nespracovanej pôdy o 3 operácie (tabuľka 17). Menší počet operácií pri minimálnej agrotechnike v roku 2011 znamenal úsporu práce 1,23 hodiny a pri priamej sejbe rovné 2 hodiny. Podobne pri pohonných hmotách sa pri minimalizácii spotrebovalo o 35,7 l pohonných hmôt na hektár menej ako pri konvenčnej agrotechnike a pri priamej sejbe bola úspora ešte vyššia a to 50,7 l na hektár. V roku 2012 na každom variante obrábania pôdy bola realizovaná navyše ešte jedna operácia súvisiaca s aplikáciou herbicídov. Zvýšilo to spotrebu práce a pohonných hmôt na všetkých variantoch. Botta et al. (2007) na základe svojich trojročných výsledkov so sójou fazuľovou uvádzajú, že priamou sejbou sa oproti konvenčnej agrotechnike znižuje počet prejazdov, ktorým sa zníži spotrebu paliva o 35,5 % a prejaví sa to aj vo zvýšení úrod o 29,2 %.

Tabuľka 17. Spotreba práce a PHM pri pracovných operáciách pestovania sóje fazuľovej

Rok	Agrotechnika	Počet operácií	Spotreba práce		Spotreba PHM	
			[h.ha ⁻¹]	[%]	[l.ha ⁻¹]	[%]
2011	KA	12	6,13	100,00	92,60	100,00
	MA	11	4,90	79,93	56,90	61,45
	PS	9	4,13	67,37	41,90	45,25
2012	KA	13	6,58	100,00	94,40	100,00
	MA	12	5,35	81,31	58,70	62,18
	PS	10	4,58	69,60	43,70	46,29

Náklady na mechanizované práce pri priamej sejbe sóje fazuľovej boli v roku 2011 vo výške 107,25 €·ha⁻¹ (tabuľka 18). Z toho 56,57 €·ha⁻¹ tvorili náklady na pohonné hmoty a mazadlá a 36,52 €·ha⁻¹ boli náklady na opravy a údržbu. Minimalizáciou prípravy pôdy sa náklady na mechanizované práce zvýšili na 149,28 €·ha⁻¹. Pri minimalizácii sa náklady na pohonné hmoty a mazadlá zvýšili na 76,82 €·ha⁻¹. Pestovanie sóje konvenčnou agrotechnikou znamenalo zvýšenie nákladov na mechanizované práce o 133,51 €·ha⁻¹ a zvýšenie nákladov na pohonné hmoty a mazadlá o 68,44 €·ha⁻¹ oproti PS. V analýze nákladov KA Jakubová, Kováč (2013) uvádzajú, že len stredná orba si vyžaduje variabilné náklady vo výške 66 €·ha⁻¹.

Tabuľka 18. Náklady na pracovné operácie pri pestovaní sóje fazuľovej

Rok	Agro-technika	Práca [€·ha ⁻¹]	PHM a mazadlá [€·ha ⁻¹]	Opravy a údržby [€·ha ⁻¹]	Náklady na mechanizované práce	
					[€·ha ⁻¹]	[%]
2011	KA	21,03	125,01	94,72	240,76	100,00
	MA	16,81	76,82	55,66	149,28	62,01
	PS	14,17	56,57	36,52	107,25	44,55
2012	KA	22,70	136,88	96,84	256,42	100,00
	MA	18,46	85,12	57,65	161,22	62,88
	PS	15,80	63,37	38,46	117,62	45,87

Po zvýšení cien pohonných hmôt a ceny práce v roku 2012 boli náklady na mechanizované práce pri konvenčnej agrotechnike 256,42 €·ha⁻¹, čo znamenalo zvýšenie o 15,66 €·ha⁻¹. Pri minimalizácii boli náklady na mechanizované práce na 62,88-ich percentách nákladov konvenčnej agrotechniky a pri priamej sejbe na 45,87-ich percentách.

Materiálové náklady na minimalizácii a priamej sejbe v oboch rokoch presahovali 500 €·ha⁻¹ a pri konvenčnej agrotechnike boli tesne pod touto hodnotou (tabuľka 19). Náklady na osivá sa medziročne zdvihli zo 168 €·ha⁻¹ na 180 €·ha⁻¹. Medziročný rozdiel v aplikovaných hnojivách bol len 1,11 €·ha⁻¹. Aplikáciou totálnych herbicídov sa v roku 2011 zvýšili náklady pri minimalizácii a priamej sejbe o 24,27 €·ha⁻¹. Materiálové náklady pri týchto technológiách boli 509,72 €·ha⁻¹. V roku 2012 došlo k minimálnemu zníženiu na 508,25 €·ha⁻¹. Pri konvenčnej agrotechnike boli materiálové náklady o 15,84 €·ha⁻¹ nižšie.

Tabuľka 19. Materiálové náklady na pestovanie sóje fazuľovej

Rok	Agrotechnika	Osivo	Hnojivo	Pesticídy	Materiálové náklady spolu
					[€·ha ⁻¹]
2011	KA	168	179,52	137,93	485,45
	MA	168	179,52	162,20	509,72
	PS	168	179,52	162,20	509,72
2012	KA	180	178,41	134,00	492,41
	MA	180	178,41	149,84	508,25
	PS	180	178,41	149,84	508,25

V roku 2011 celkové náklady pri konvenčnej agrotechnike dosiahli hodnotu 863,38 €·ha⁻¹ (tabuľka 20). Vynechaním orby pri minimalizácii sa celkové náklady znížili o 94,03 €·ha⁻¹ na 769,35 €·ha⁻¹. Priamou sejbou sa však znížili až o 142,26 €·ha⁻¹. Zvýšením niektorých nákladových položiek sa v roku 2012 celkové náklady mierne zvyšovali. Pri konvenčnej agrotechnike o 28,32 €·ha⁻¹, pri minimálnej agrotechnike o 16,09 €·ha⁻¹ a pri priamej sejbe o 14,49 €·ha⁻¹. Výrobné náklady podľa Stangra et al. (2006) sú významnými rizikovými faktormi a popri každoročne sa meniacich realizačných cenách sú rozhodujúce pri ekonomických hodnoteniach sóje.

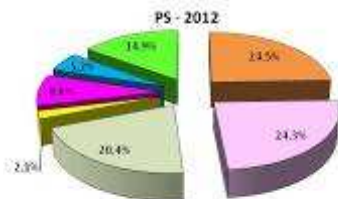
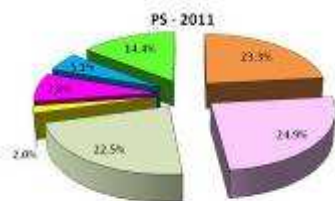
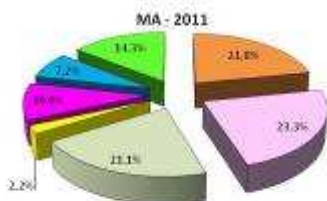
Tabuľka 20. Celkové náklady na pestovanie sóje fazuľovej

Rok	Agrotechnika	Variabilné náklady	Fixné náklady	Celkové náklady
		[€·ha ⁻¹]		
2011	KA	726,21	137,17	863,38
	MA	659,00	110,35	769,35
	PS	616,97	104,14	721,12
2012	KA	748,83	142,87	891,70
	MA	669,48	115,96	785,44
	PS	625,88	109,73	735,61

Najvyššie položky v štruktúre nákladov (obr.10) tvorili hnojivá, osivá a pesticídy. Podiel hnojív v roku 2011 stúpala od konvenčnej agrotechniky 20,8 %, cez minimalizáciu 23,3 % až po priamu sejbu 24,9 %. Podobne stúpajúci trend bol aj pri osivách od 19,5 % do 23,3 % a pesticídoch od 16,0 % do 22,5 %. Naopak klesal podiel nákladov na pohonné hmoty a mazadlá zo 14,5 % na 7,8 % a nákladov na opravy a údržbu z 11,0 % na 7,8 %. Podobné tendencie v štruktúre nákladov boli aj v roku 2012.

Celkové náklady na jednotlivé technológie sa premietli do ekonomiky pestovania sóji fazuľovej (tabuľka 21). Ďalšími dôležitými faktormi ovplyvňujúcimi ekonomickú efektívnosť technológií patrili úrody a realizačná cena. Na výrazné cenové rozdiely v rokoch pri realizácii sóje poukazuje Vyn (2012). Na základe svojich poznatkov poukázal na riziká, ktoré z toho vyplývajú pre pestovateľov sóje. V roku 2011 sa úrody sóje pohybovali v úzkom rozmedzí od 4,64 t·ha⁻¹ pri konvenčnej agrotechnike po 4,83 t·ha⁻¹ pri priamej sejbe. Tieto výsledky nekorešponujú s poznatkami, ktoré uvádzajú Fecák et al. (2010). Podľa ich výsledkov na výšku úrod sóje preukázane vplývalo konvenčné a minimalizované obrábanie pôdy. Pri realizačnej cene 300 € za tonu a pri najnižších nákladoch sa pri priamej sejbe bez dotácií dosiahol zisk 727,88 €·ha⁻¹ a s dotáciami 883,24 €·ha⁻¹. Výrazne nižší zisk sa dosiahol pri konvenčnej agrotechnike pestovania sóje a to o 199,26 €·ha⁻¹. Nižší zisk bol aj pri minimalizácii o 84,23 €·ha⁻¹. Na dosiahnutie nulovej rentability s dotáciami postačovala pri priamej sejbe úroda 1,89 t·ha⁻¹, pri minimalizácii bolo potrebné dosiahnuť úrodu 2,05 t·ha⁻¹ a pri konvenčnej agrotechnike 2,36 t·ha⁻¹.

V roku 2012 sa vyššia úroda ako v predchádzajúcom roku dosiahla len na minimálnej agrotechnike 4,78 t·ha⁻¹. Pri priamej sejbe bola úroda 3,35 t·ha⁻¹, čo je o 1,48 t·ha⁻¹ nižšia ako v roku 2011. Realizačná cena v roku 2012 stúpala o 125 € za 1 tonu na 425 €·t⁻¹. Pri vysokej úrode na minimalizácii sa na tomto variante dosiahol zisk až 1420,01 €·ha⁻¹ s dotáciami.



- | | | |
|---------------|---------------|-----------------|
| Osivo | Hnojivo | Pesticidy |
| Práca | PHM a mazadlá | Opravy a údržby |
| Fixné náklady | | |

Obrázok 10. Percentuálne zastúpenie celkových nákladov podľa agrotechnik pri pestovaní sóje fazuľovej

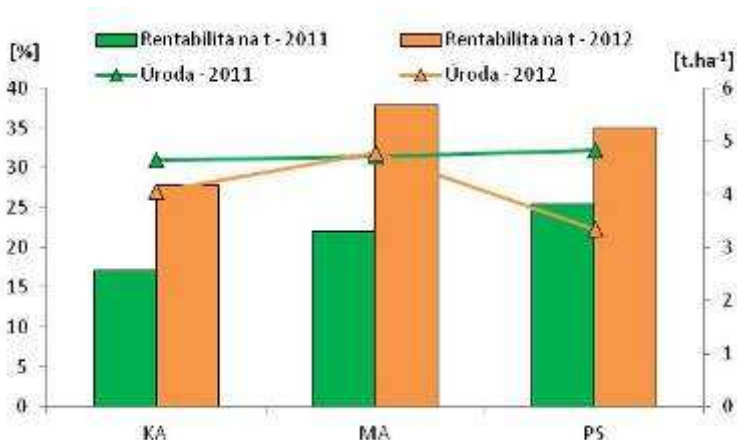
Bez dotácií to bolo o 173,95 €·ha⁻¹ menej. Zisk aj na konvenčnom variante s dotáciami o 7,75 €·ha⁻¹ prekročil 1000 € z hektára. Najmenej ziskovou bola priama sejba sóje do nespracovanej pôdy so ziskom s dotáciami 862,09 €·ha⁻¹.

Tabuľka 21. Ekonomika pestovania sóje fazuľovej

Rok	Ukazovateľ	Jednotka	KA	MA	PS
2011	Úroda	[t·ha ⁻¹]	4,64	4,71	4,83
	Cena za jednotku	[€·t ⁻¹]	300,00	300,00	300,00
	Celková produkcia	[€·ha ⁻¹]	1392,00	1413,00	1449,00
	Náklady	[€·ha ⁻¹]	863,38	769,35	721,12
	Dotácie na ha (SAPS+DPP)	[€·ha ⁻¹]	155,36	155,36	155,36
	Výsledok hospodárenia s dotáciami na ha	[€·ha ⁻¹]	683,98	799,01	883,24
	Výsledok hospodárenia bez dotácií na ha	[€·ha ⁻¹]	528,62	643,65	727,88
	Výnosový prah pre nulovú rentabilitu s dotáciami	[t·ha ⁻¹]	2,36	2,05	1,89
	Výnosový prah pre nulovú rentabilitu bez dotácií	[t·ha ⁻¹]	2,88	2,56	2,40
2012	Úroda	[t·ha ⁻¹]	4,06	4,78	3,35
	Cena za jednotku	[€·t ⁻¹]	425,00	425,00	425,00
	Celková produkcia	[€·ha ⁻¹]	1725,50	2031,50	1423,75
	Náklady	[€·ha ⁻¹]	891,70	785,44	735,61
	Dotácie na ha (SAPS+DPP)	[€·ha ⁻¹]	173,95	173,95	173,95
	Výsledok hospodárenia s dotáciami na ha	[€·ha ⁻¹]	1007,75	1420,01	862,09
	Výsledok hospodárenia bez dotácií na ha	[€·ha ⁻¹]	833,80	1246,06	688,14
	Výnosový prah pre nulovú rentabilitu s dotáciami	[t·ha ⁻¹]	1,69	1,44	1,32
	Výnosový prah pre nulovú rentabilitu bez dotácií	[t·ha ⁻¹]	2,10	1,85	1,73

Výnosový prah pre nulovú rentabilitu bol ešte nižší ako v roku 2011. Pri priamej sejbe s dotáciami bol vo výške 1,32 t·ha⁻¹, pri minimalizácii 1,44 t·ha⁻¹ a aj

pri konvenčnej agrotechnike postačovala úroda hlboko pod úrovňou 2 ton z hektára (1,69 t.ha⁻¹). Archer, Reicosky (2008) uvádzajú, že pri sóji sa vyššie ekonomické výnosy dosiahli pri minimalizáciách a pri priamej sejbe ako pri orbe. Analýza rizík ukázala, že minimalizácia a priama sejba sú vhodnou alternatívou ku konvenčnému obrábaniu pôdy.



Obrázok 11. Úroda a rentabilita podľa agrotechník pri pestovaní sóje fazuľovej

Na obr. 11 je vyjadrený vzťah úrod a rentability pestovania sóje na 1 tonu v rokoch 2011 a 2012. Vyššie úrody v roku 2011 oproti roku 2012 na konvenčnej agrotechnike a pri priamej sejbe neznamenali aj vyššiu rentabilitu na 1 tonu. Len pri veľmi miernom náraste nákladov, ale pri výraznom náraste realizačnej ceny bola v roku 2012 rentabilita konvenčného variantu bola vyššia o 7,77 % na tonu a priamej sejby o 9,62 % na tonu. Pri takmer identických úrodách v rokoch na minimalizácii (rozdiel 0,07 t.ha⁻¹) sa v roku 2012 dosiahla rentabilita na tonu o 15,77 % vyššia. Najrentabilnejším variantom na 1 tonu v roku 2011 bola priama sejba 25,36 % a v roku 2012 minimalizácia 34,98 %.

4. ZÁVERY A ODPORÚČANIA PRE POĽNOHOSPODÁRSKU PRAX

V publikácii sú detailne rozanalyzované ekonomické hodnotenia technológií zakladania porastov poľných plodín na ťažkých pôdach v rokoch 2010 - 2012. Vzhľadom k nepriaznivému priebehu meteorologických faktorov sú technológie v jednotlivých plodinách hodnotené v dvoch rokoch, čo sťažilo zovšeobecnenie dosiahnutých výsledkov. Výsledky sú reprezentatívne pre špecifické podmienky ťažkých pôd. Náklady na pestovanie plodín boli analyzované podľa jednotlivých

nákladových položiek. Vyhodnotila sa ekonomická efektívnosť, ziskovosť a rentabilita ich pestovania s dotáciami a bez dotačných stimulov. Vypočítal sa výnosový prah na stanovenie nulovej rentability pestovania poľných plodín. Výsledky sú zhrnuté v nasledovných záveroch:

Záver z hodnotenia plodín osevného postupu

Pri pšenici letnej f. ozimnej, jačmeni siatom jarnom, kukurici siatej a sóji fazuľovej boli hodnotené tri agrotechnické postupy a to konvenčná agrotechnika, minimálna agrotechnika a priama sejba do nespracovanej pôdy.

Pri konvenčnom pestovaní týchto plodín boli najvyššie náklady na mechanizované práce pri ozimnej pšenici a najnižšie pri jarnom jačmeni. Pri minimalizácii náklady na mechanizované práce pri ozimnej pšenici tvorili 49,10 % nákladov konvenčnej agrotechniky. Pri jačmeni siatom, kukurici siatej a sóji fazuľovej boli vyššie a pohybovali sa v rozmedzí 61,97 % až 65,45 %. Priama sejba pri všetkých plodinách tvorila 43,44 % až 48,92 % nákladov mechanizovaných prác konvenčnej agrotechniky.

Najnižšie materiálové, ale aj celkové náklady si vyžadovalo pestovanie jarného jačmeňa, pred ozimnou pšenicom a kukuricom. Na materiálové a celkové náklady bolo najnáročnejšie pestovanie sóje fazuľovej.

Ziskovosť pestovania plodín v sledovaných rokoch 2011 a 2012 bola výrazne ovplyvnená realizačnými cenami. Realizačné ceny v roku 2012 oproti roku 2011 pri ozimnej pšenici stúpli o 45 €·t⁻¹, pri jarnom jačmeni o 75 €·t⁻¹, pri kukurici o 108 €·t⁻¹ a pri sóji o 125 €·t⁻¹.

Pšenica letná forma ozimná

Spôsob založenia porastu ozimnej pšenice na ťažkých pôdach nemal významný vplyv na výslednú úrodu. Z tohto aspektu boli rozhodujúce ekonomické hodnotenia. Pri ozimnej pšenici v oboch sledovaných rokoch bola konvenčná agrotechnika bez dotácií stratová. S dotáciami sa pri nej dosahovali najnižšie zisky. V roku 2011 sa najvyšší zisk dosiahol na minimalizácii 302,30 €·ha⁻¹ (aj s dotáciami). V roku 2012 sa najvyšší zisk dosiahol pri priamej sejbe 371,53 €·ha⁻¹. Vysoký zisk v danom roku bol aj na minimalizácii 302,72 €·ha⁻¹.

Odporúčanie

Pšenica ozimná bola pestovaná po predplodine sóji fazuľovej. Na základe ekonomických hodnotení sa ozimná pšenica na ťažkých pôdach odporúča zakladať minimalizačnou technológiou. Ekonomicky výhodné je pre založenie porastu využiť aj priamu sejbu do nespracovanej pôdy. Využitie konvenčnej technológie sa pri pestovaní ozimnej pšenice na ťažkých pôdach ukázalo ako ekonomicky neefektívne. Vhodné bolo aj hnojenie ozimnej pšenice pri aplikácii 90 kg·ha⁻¹ dusíka v delených dávkach a predsejbová aplikácia pôdneho kondicionéru PRP sol v dávke 200 kg·ha⁻¹.

Jačmeň siaty jarný

Výšky úrod jarného jačmeňa poukazujú na to, že vyššie úrodové parametre dosahuje na konvenčnej agrotechnike, pred minimalizáciou a priamou sejbou do nespracovanej pôdy. Rozhodujúce sú však ekonomické porovnaní jednotlivých agrotechník.

Pestovanie jarného jačmeňa bolo v roku 2011 stratové bez dotácií aj s dotáciami. Najnižšia strata aj s dotáciami bola pri minimalizácii -12,64 €·ha⁻¹, pred priamou sejbou -44,73 €·ha⁻¹. Strata pri konvenčnej agrotechnike bola -98,50 €·ha⁻¹. V roku 2012 bolo pestovanie jarného jačmeňa ziskové. Pri minimalizácii bol s dotáciami zisk 222,33 €·ha⁻¹, na konvenčnej agrotechnike 221,11 €·ha⁻¹ a pri priamej sejbe 210,54 €·ha⁻¹.

Odporúčanie

Jarný jačmeň sa sial po predplodine kukurici na zrno. Výživa jačmeňa spočívala v aplikácii 60 kg·ha⁻¹ dusíka a aplikácii pôdneho kondicionéru PRP sol v dávke 200 kg·ha⁻¹. Ekonomicky najvýhodnejšou technológiou pre založenie porastov jarného jačmeňa bola minimalizácia. Ekonomické hodnotenia poukázali aj na to, že pri založení porastu jarného jačmeňa sa môže využiť aj konvenčná technológia a priama sejba do nespracovanej pôdy.

Kukurica siata na zrno

Pri hodnotení úrod kukurice nižšie úrody boli pri priamej sejbe do nespracovanej pôdy. Medzi konvenčnou a minimálnou agrotechnikou rozdiely v úrodách boli minimálne. Výška úrod sa výrazne prejavila v ekonomike jednotlivých technológií pestovania kukurice.

Priama sejba kukurice bola v rokoch 2011 a 2012 najmenej zisková (s dotáciami 617,25 €·ha⁻¹ resp. 1756,36 €·ha⁻¹). V roku 2011 bola najziskovejšia konvenčná agrotechnika na ktorej sa s dotáciami dosiahol zisk 991,64 €·ha⁻¹, pred minimalizáciou 900,13 €·ha⁻¹. V roku 2012 to bolo naopak, vyšší zisk bol na minimalizácii 2257,40 €·ha⁻¹ a nižší pri konvenčnej agrotechnike 1803,64 €·ha⁻¹.

Odporúčanie

Predplodinou kukurice bola pšenica letná forma ozimná. Pri pestovaní kukurica siatej na zrno je na základe výsledkov ekonomicky výhodné využiť minimalizáciu a konvenčnú agrotechniku. Menej efektívne je siať kukuricu priamou sejbou do nespracovanej pôdy. Vysoké úrody v pokuse sa dosiahli pri hnojení 90 kg·ha⁻¹ dusíka a predsejbovej aplikácii pôdneho kondicionéru PRP sol v dávke 200 kg·ha⁻¹.

Sója fazuľová

Podľa technológií zakladania boli nižšie úrody pri priamej sejbe sóje ako pri minimálnej agrotechnike. Rozdiely v úrodách medzi priamou sejbou a konvenčnou agrotechnikou a konvenčnou agrotechnikou a minimalizáciou boli minimálne.

Rozdiely v úrodách sóje v rokoch sa prejavili aj v ekonomike jej pestovania, ktorá sa odlišovala pri porovnaní rokov 2011 a 2012.

Ziskovosť technológií pestovania sóje fazuľovej sa líšila v rokoch. V roku 2011 bola najziskovejšia priama sejba s dotáciami vo výške 883,24 €·ha⁻¹, pred minimalizáciou 799,01 €·ha⁻¹. V roku 2012 sa najvyšší zisk dosiahol na minimalizácii 1420,01 €·ha⁻¹, pred konvenčnou agrotechnikou 1007,75 €·ha⁻¹ a priamou sejbou 862,09 €·ha⁻¹.

Odporúčanie

Predplodinou sóji fazuľovej bol jačmeň siaty jarný. Ekonomicky najvýhodnejšie je zakladať sóju fazuľovú minimalizáciou. Výsledky pokusov poukázali na to, že ekonomicky efektívne je aj využitie priamej sejby do nespracovanej pôdy a konvenčnej agrotechniky. Vhodné bolo aj hnojenie, ktoré pozostávalo v predsejbovej aplikácii 60 kg·ha⁻¹ dusíka a 200 kg·ha⁻¹ pôdneho kondicionéru PRP sol.

5. POUŽITÁ LITERATÚRA

- ABRHAM, Z. et al. 2007. Technické a technologické normativy pro zemědělskou výrobu. Praha: VUZT, 2007, no. 5, 29 p. ISBN 978-86884-26-4.
- ARCHER, D. W.-REICOSKY, D. C. 2008. Economic Performance of Alternative Tillage Systems in the Northern Corn Belt. In: Agronomy Journal, vol. 101, 2008, no. 2, pp. 296 - 304.
- BALLA, P. 2002. Energetické a ekonomické zhodnotenie pôdochranných technológií pri pestovaní pšenice letnej formy ozimnej. In: Zborník vedeckých prác OVÚA. Michalovce: OVÚA, 2002, č. 18, s. 7-14. ISBN 80-968917-9-0.
- BLUM, W. E. H., 2008. Characterisation of soil degradation risk: an overview. TÓTH, G. et al. (eds.): Threats to Soil Quality in Europe. Luxembourg 2008: Office for Official Publications of the European Communities, 162 p. ISBN 978-92-79-09529-0.
- BOTTA, G. F. et al. 2007. Traffic alternatives for harvesting soybean (*Glycine max* L.): Effect on yields and soil under a direct sowing system. In: Soil and Tillage Research, vol. 96, no. 1 - 2, 2007, pp. 145 - 154.
- BURIANOVÁ V. 2010. Nákladovosť poľnohospodárskych výrobkov v SR za rok 2009. VÚEPP Bratislava, 2010, 57 s. ISBN 978-80-8058-551-8.
- BURIANOVÁ V. 2011. Nákladovosť poľnohospodárskych výrobkov v SR za rok 2010. VÚEPP Bratislava, 2011, 64 s. ISBN 978-80-8058-571-6.
- BUŠO, R. et al. 2007. Energetická bilancia kukurice siatej na zrno pestovanej v integrovanom a low input systéme. In: Zborník vedeckých prác SCPV - ÚA. Michalovce: SCPV-ÚA, 2007, č. 23, s. 141 - 151. ISBN 978-80-88872-70-2.
- BUŠO, R. et al. 2011. Úroda vybraných plodín pri rôznych technológiách obrábania pôdy v klimaticky nesúrodých ročníkoch. In: Pestovateľské technológie a ich význam pre prax. Zborník z 2. medzin. vedeckej konferencie. Piešťany, CVRV - VÚRV, 2011, s. 43-47. ISBN 978-80-89417-31-5

- BUŠO, R. et al. 2012. Poveternostne odlišné pestovateľské ročníky, obrábanie pôdy a ich vplyv na úrodu pšenice letnej formy ozimnej In: Pestovateľské technológie a ich význam pre prax. Zborník z 3. medzin. vedeckej konferencie. Piešťany, CVRV - VÚRV, 2012, s. 40-44. ISBN 978-80-89417-44-5
- DANILOVIČ, M., ŠOLTYSOVA, B. 2007. Obrábanie pôdy vo vzťahu k úrode a kvalite zrna jačmeňa siateho jarného (Soil cultivation and its effect on grain yield and grain quality parameters in spring barley). Agriculture (Poľnohospodárstvo), 53, 2007 (2): 102-108.
- DANILOVIČ, M., ŠOLTYSOVÁ, B. 2008. Different soil tillage and fertilization and its influence on the spring barley yield . In: Ecomit : 5 th International scientific conf. nn sustain. farming systems. Piešťany : SCPV-VÚRV, 2008, s. 42-45. ISBN 978-80-969603-1-6.
- DANILOVIČ, M., ŠOLTYSOVA, B. 2011. Vplyv pôdochranných technológií na úrodu jačmeňa siateho jarného. In: Pestovateľské technológie a ich význam pre prax. Zborník z 2. medzin. vedeckej konferencie. Piešťany, CVRV - VÚRV, 2011, s. 110-112. ISBN 978-80-89417-31-5.
- DEMO, M., BIELEK, P. et al. 2000. Regulačné technológie v produkčnom procese poľnohospodárskych plodín. Nitra: SPU, Bratislava: VÚPOP, 667 s. ISBN 80-7137-732-5.
- DeJONG-HUGHES, J. et al. 2001. Soil compaction: causes, effects and control. <http://www.extension.umn.edu/agriculture/tillage/soil-compaction/>
- DUSEJA, D. R., DENNIS, S. 2010. Long-term effects of two tillage systems on soybean (*Glycine max* (L.) Merrill) (var. Forrest) production, soil properties and plant nutrient uptake. In: 19th World Congress of Soil Science, Soil Solutions for a Changing World. 2010, Brisbane, Australia. Published on DVD.
- FECÁK, P., et al. 2009. Formation of soybean yields in dependence on conventional and reduce system of soil tillage. In *Acta fytotechnica et zootechnica*, vol. 12, 2009, no. 1, pp. 24–28.
- FECÁK, P., et al. 2010. Influence of tillage system and starting N fertilization on seed yield and quality of soybean *Glycine max* (L.) Merrill. In *Plant, Soil and Environment*, vol. 56, no. 3, 2010, pp. 105–110.
- FRANCHINI J. C., et al. 2012. Evolution of crop yields in different tillage and cropping systems over two decades in southern Brazil. *Field Crops Research*. Volume 137, 2012, Pages 178–185.
- GABČOVÁ, I. 2001. Ekonomické porovnanie rôznych pestovateľských technológií vybraných obilnín. In: *Vedecké práce VÚRV Piešťany*, 30, 2001, s. 65-69 ISBN 80-88790-20-4.
- GÖRLACH, B. et al. 2004. Assessing the Economic Impacts of Soil Degradation. Volume I: Literature Review. Study commissioned by the European Commission, DG Environment, Study Contract ENV.B.1/ETU/2003/0024. Berlin. 95 p.
- HANÁČKOVÁ, E. – SLAMKA, P. 2011. Produkčný proces jarného jačmeňa pri rozdielnom obrábaní pôdy a hnojení. In: Pestovateľské technológie a ich význam pre prax : zborník z 2. medzinárodnej vedeckej konferencie, Piešťany: CVRV, 2011, s. 38-42 ISBN 978-80-89417-31-5.
- HANÁČKOVÁ, E., SLAMKA, P. 2012. Effect of soil cultivation technology and fertilization on spring barley (*Hordeum vulgare* L.) production process. In *Research journal of agricultural science*. Timișoara: Agroprint, 2012, s. 60--66. ISSN 2066-1843.

- HNÁT, A. 2009. The dependence of grain maize yield (*Zea mays* L.) from different soil tillage and meteorological conditions. In *Agriculture (Poľnohospodárstvo)*, vol. 55, 2009, no. 3, pp. 148–155.
- HNÁT, A. 2012. Úroda a úrodnotvorné prvky kukurice na zrno pri pôdoochranných technológiách. In: *Využívanie pôd v prihraničnej oblasti Slovensko - Maďarsko : zborník referátov z vedeckej konferencie s medzinárodnou účasťou v rámci projektu cezhraničnej spolupráce HUSK/0901/1.2.1/0129*. - Michalovce: CVRV-VÚA, 2012, s. 78-86. ISBN 978-80-89417-38-4.
- HOUŠKOVÁ, B., MONTANARELLA, L. 2008. The natural susceptibility of european soils to compaction. TÓTH, G. et al. (eds.): *Threats to Soil Quality in Europe*. Luxembourg 2008: Office for Official Publications of the European Communities, 162 p. ISBN 978-92-79-09529-0.
- HŮLA, J., PROCHÁZKOVÁ, B. et al. 2008. Minimalizace zpracování půdy. Profi Press, Praha, 2008, 246 s.
- HŮLA, J., et al. 2010. Dopad netradičních technologií zpracování půdy na půdní prostředí. Uplatněná certifikovaná metodika. Praha: VÚRV, 2010, 60 s. ISBN 978-80-86884-53-0.
- CHRASTINOVÁ Z., BELEŠOVÁ S. 2012. Ekonomika poľnohospodárstva a potravinárstva v roku 2011. *Ekonomika poľnohospodárstva*, 2012, roč. XII., č. 3, s. 31-57.
- IONIȚĂ, S. et al. 1999. Research regarding reduction of soil tillage for wheat and maize crops. *Romanian agricultural research*. N. 11 – 12/ 1999, pp. 95-100.
- IQBAL, M. et al. 2013. Tillage and nitrogen fertilization impact on irrigated corn yields, and soil chemical and physical properties under semiarid climate. *Journal of Sustainable Watershed Science & Management* 1 (3): 90–98, 2013
- JAKUBOVÁ, J., KOVÁČ, L. 2013. Rozbor nákladovosti technológii prípravy pôdy pod sóju fazuľovú. In: *Agromagazín*, 2013, č. 9, 30-33.
- JAVEED H. V. R. et al. 2013. Soil physical properties and grain yield of spring maize (*Zea mays* l.) as influence by tillage practices and mulch treatments. *Cercetări Agronomice în Moldova*, Vol. XLVI, No. 1 (153) / 2013, pp.69-75.
- JURČOVÁ, O. 1996. Úloha osevného postupu v bilancii organických látok a živín v pôde. In: *Poznanie pôd – Predpoklad prosperity poľnohospodárstva : Zborník referátov*. Prešov : VÚPÚ, 1996, s. 79-90.
- JURČOVÁ, O. – BIELEK, P. 1997. Metodika bilancie organickej hmoty a stanovenia organického hnojenia. Bratislava : VÚPÚ, 1997. 154 s. ISBN 80-85361-26-4
- KATSAIRO, T. W., COX, W. J. 2000. Economics of Cropping Systems Featuring Different Rotations, Tillage, and Management. In: *Agronomy Journal*, vol. 92, 2000, no. 3, pp. 485 – 493.
- KAVKA, M., et al. 2006. Normativy zemědělských výrobních technologií. Praha: ÚZPI, 2006, 376 p. ISBN 80-7271-164-4.
- KOLEKTÍV, 2010. Štatistická ročenka Slovenskej republiky 2010. <http://portal.statistics.sk/showdoc.do?docid=41892>
- KOLEKTÍV, 2011. Štatistická ročenka Slovenskej republiky 2011. <http://portal.statistics.sk/showdoc.do?docid=54668>
- KOLEKTÍV, 2012. Štatistická ročenka Slovenskej republiky 2012. <http://portal.statistics.sk/showdoc.do?docid=72931>
- KOŠUTIĆ, S. et al. 2005. Effects of different soil tillage systems on yield of maize, winter wheat and soybean on albic luvisol in north-west slavonia. *Journal of Central European Agriculture*. Volume 6 (2005) No. 3 (241-248)

- KOTOROVÁ, D. et al. 2010. Soil tillage in relation to soil properties and yields of crops. Agriculture (Poľnohospodárstvo), 56, 2010 (3): 67-75.
- KOTOROVÁ, D., ŠOLTYSOVA B. 2011. Fyzikálno-chemické vlastnosti ťažkých pôd. Michalovce: CVRV-VÚA, 2011, 95 s. ISBN 978-80-89417-34-6
- KOVÁČ, K., NOZDROVICKÝ, L., MACÁK, M. et al. 2010. Minimalizačné a pôdoochranné technológie. Nitra: Agroinštitút, 2010, 142 s. ISBN 978-80-7139-139-5.
- KOVÁČ, L., MATI, R. 2001. Špecifiká obrábania pôd na Východoslovenskej nížine. In: Naše pole, 2001, č.4, s. 24-25.
- KOVÁČ, L., JAKUBOVÁ, J. 2013. Comparison of production and growth characteristics of Sorghum with other crops and their growing economy. In: Acta regionalia et environmentalica 2. Slovaca Universitas Agriculturae Nitriae, 2013, p. 44-47.
- KOVÁČ, L., JAKUBOVÁ, J., KOTOROVÁ, D. 2011. Analýza nákladovosti pestovania slnečnice ročnej (*Heliantus annuus* L.) In: Pestovateľské technológie a ich význam pre prax. Zborník z 2. medzin. vedeckej konferencie [CD ROM]. Piešťany, CVRV - VÚRV, 2011, s. 145-149. ISBN 978-80-89417-31-5.
- KUHLMAN, T. 2010: Estimating the costs and benefits of soil conservation in Europe. Land Use Policy: 1, 22-32.
- KUIKMAN, P. J. et al. 2012. Soil organic matter decline. VAN BEEK. CH., TÓTH, G. (eds.): Risk Assessment Methodologies of Soil Threats in Europe. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2012. p. 92 ISBN 978-92-79-14291-8
- LANÇA RODRÍGUES, J. G. 2009. Effects of different soil tillage systems and coverages on soybean crop in the Botucatu Region in Brazil. In: Spanish Journal Agricultural Research, vol. 7, 2009, no. 1, pp. 173 – 180.
- LINKEŠ, V. – PESTÚN, V. – DŽATKO, M. 1996. Príručka pre používanie máp bonitovaných pôdno-ekologických jednotiek. 3. vyd. Bratislava : VÚPÚ, 1996. 103 s. ISBN 80-85361-19-1
- MALECKA, I., BLECHARCZYK, A. 2008. Effect of tillage systems, mulches and nitrogen fertilization on spring barley (*Hordeum vulgare*). *Agronomy Research* 6(2), 517–529, 2008.
- MARÉCHAL, B. et al. 2008. Implications of soil threats on agricultural areas in Europe. TÓTH, G. et al. (eds.): Threats to Soil Quality in Europe. Luxembourg 2008: Office for Official Publications of the European Communities, 162 p. ISBN 978-92-79-09529-0.
- NEWMAN, Y.,C., et al. 2010. Forage Sorghum (*Sorghum bicolor*): Overview and Management. Gainesville, FL: University of Florida IFAS Extension. SS AGR 343. 13 pp.
- NKONYA, E. et al., 2013. Economics of Land Degradation Initiative: Methods and Approach for Global and National Assessments. 2013. ZEF - Discussion Papers on Development Policy No. 183. Available at SSRN: <http://ssrn.com/abstract=2343636> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2343636>
- OTEPKA, P., LACKO-BARTOŠOVÁ, M. 2005. Bilancia energie, živín a organickej hmoty v trvalo udržateľných systémoch na ornej pôde. In Realizáciou poznatkov vedy a výskumu k trvalo udržateľnému poľnohospodárstvu. Zborník z vedeckej konferencie s medzinárodnou účasťou. Michalovce: VURV – ÚA, 2005, s. 148-152. ISBN 80-88790-40-9.
- PÁL, M., RAJKI. 2010. Goals present position and prospects of forage Sorghum breeding in Hungary. Acta Arononica Hungarica, 2010, 58(3), pp. 295-299.

- POLÁČKOVÁ, J. et al. 2010. Metodika kalkulací nákladů a výnosů v zemědělství. Praha: ÚZEI, 2010, 58 p. ISBN 978-80-86671-75-8
- ROZBORILOVÁ E. 2012. Súpis plôch osiatych poľnohospodárskymi plodinami k 20.5.2012. Štatistický úrad Slovenskej republiky. 2012, 35 s. ISBN 978-80-8121-160-7.
- ROZBORILOVÁ E. 2013. Definitívne údaje o úrode poľnohospodárskych plodín a zeleniny v SR za rok 2012. 2013, 25 s. ISBN 978-80-8121-268-0.
- ROZBORILOVÁ E. 2013. Súpis plôch osiatych poľnohospodárskymi plodinami k 20.5.2013. Štatistický úrad Slovenskej republiky. 2013, 37 s. ISBN 978-80-8121-265-9.
- SERENČEŠ, P. et al. 2009. Dotácie v poľnohospodárstve a ich vplyv na výsledok hospodárenia poľnohospodárskych podnikov na Slovensku. In: *Acta oeconomica et informatica*, vol. 12, 2009, no. 1, pp. 1-5.
- SHAXSON, F., BARBER, R. 2003. Optimizing soil moisture for plant production. The significance of soil porosity. Food and agriculture organization of the United Nations, Rome 2003, FAO soils bulletin 79, p. 126 ISBN 92-5-104944-0.
- STANGER, T. F. et al. (2006). The Profitability and Risk of Long-Term Cropping Systems Featuring Different Rotations and Nitrogen Rates. In: *Agronomy Journal*, vol. 100, 2006, no. 1, pp. 105 – 113.
- STANISLAWSKA-GLUBIAK E., KORZENIOWSKA J. 2010. Yield of winter wheat grown under zero and conventional tillage on different soil types. *Agronomy research*. 2010, Volume 8, Special issue I., pp. 263-271.
- ŠARIKOVÁ, D. 2006. Vplyv obrábania pôdy na zaburinenosť strukovín a zníženie úrody. In: Zborník vedeckých prác SCPV- ÚA. Michalovce : SCPV-ÚA, 2006, č. 22, s. 25 – 34. ISBN 80-88872-60-X.
- ŠARIKOVÁ, D., FECÁK, P. 2007. Vplyv hnojenia a obrábania pôdy na úrodu a kvalitu sóje fazuľovej. In: Zborník vedeckých prác 23. Michalovce: SCPV – ÚA, 2007, s. 161-169. ISBN 978-80-88872-70-2
- ŠOLTYSOVÁ, B., DANILOVIČ, M. 2006. Variabilita úrod a kvality jačmeňa siateho jarného v závislosti od obrábania pôdy. In: Zborník vedeckých prác SCPV- ÚA. Michalovce : SCPV-ÚA, 2006, č. 22, s. 5 – 13. ISBN 80-88872-60-X.
- ŠTULRAJTER, Z. 2012. Porovnanie výkonnosti odvetvia poľnohospodárstva SR v rokoch 2010 a 2011 z pohľadu výsledkov Ekonomického poľnohospodárskeho účtu. *Ekonomika poľnohospodárstva*, 2012, roč. XII., č. 4, s. 76-97.
- TÓTH, Š. et al. 2013. Význam a efekt pôdnych zlepšováčov rôzneho typu pri ich použití v podmienkach diferencovanej intenzity obrábania pôdy. Michalovce : CVRV-VÚA, 2013, 112 s. ISBN 978-80-89417-46-9.
- VACH, M., JAVŮREK, M. 2010. Předpoklady pro netradiční technologie zakládání porostů polních plodin. Uplatněná certifikovaná metodika pro zemědělskou praxi. Praha: VÚRV, 2010, 32 s. ISBN 978-80-7427-050-5
- VACH, M., JAVŮREK, M. 2011. Efektivní technologie zpracování půdy a zakládání porostů polních plodin. Metodika pro zemědělskou praxi. Praha: VÚRV, 2011, 26 s. ISBN 978-80-7427-079-6.
- VÁRYOVÁ I., et al. 2012. Informačné nástroje riadenia nákladov v podnikoch poľnohospodárskej prvovýroby. *Ekonomika poľnohospodárstva*, 2012, roč. XII., č. 3, s. 58-66.

- VYN, R. J. 2012. The Effectiveness of Alternative Marketing Strategies for Ontario Corn and Soybean Producers. In: Canadian Journal of Agricultural Economics/Revue canadienne d'agroeconomie. vol. 60, 2012, no. 4, pp. 427 – 449.
- ZAUJEC, A. 2003. Rastlinné zvyšky a ich rozklad v pôde. In: Druhé pôdoznalecké dni v SR : Zborník referátov z vedeckej konferencie. Stará Lesná : VÚPOP, 2003, s. 81-90. ISBN 80-89128-06-8
- ŽÁK, Š., KOVÁČ, K., LEHOCKÁ, Z. (2002): Vplyv konvenčného a bezorbového obrábania pôdy v rôznych systémoch hospodárenia na bilanciú pôdnej organickej hmoty (The influence of conventional and no-till technology on soil organic matter balance in various arable farming systems). In: Agriculture (Poľnohospodárstvo), vol. 48, 2002, N. 9, pp. 472–481.
- ŽÁK, Š. et al. (2011): Pestovanie poľných plodín s orbou či bez orby? Piešťany: CVRV, 2011, 120 s. ISBN 978-80-7139-149-4.

www.husk-cbc.eu

Jelen kiadvány tartalma nem feltétlenül tükrözi az Európai Unió hivatalos álláspontját

Obsah tohto web stránky nereprezentuje oficiálne stanovisko Európskej únie.