

OTDK-DOLGOZAT

Simon Petronella

BSc

2015

**A BÚZA TÁPANYAG-GAZDÁLKODÁSI RENDSZERÉNEK ÖKONÓ-
MIAI ELEMZÉSE EGY KÖLTSÉG - ÉS KÖRNYEZETKÍMÉLŐ SZAK-
TANÁCSADÁSI RENDSZERBEN**

**ECONOMIC ANALYSIS OF A COST-EFFICIENT AND
ENVIRONMENTALLY FRIENDLY FERTILISATION SYSTEM OF
WHEAT**

Simon Petronella

Kézirat lezárva: 2015. január 06.

TARTALOMJEGYZÉK

Tartalom

TÁBLÁZAT- ÉS ÁBRAJEGYZÉK	4
1. BEVEZETÉS	5
1.1. A TÉMA FONTOSSÁGA.....	5
1.2.A DOLGOZAT CÉLKITŰZÉSE	6
2.1. A BÚZATERMESZTÉS FONTOSABB JELLEMZŐI	7
2.2. MTA-TAKI RENDSZEREK BEMUTATÁSA	21
3. ANYAG ÉS MÓDSZER	23
3.1. A KÍSÉRLETEK HELYE ÉS KÖRÜLMÉNYEI	23
3.2. MÓDSZERTAN.....	25
4. EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK	27
4.1.BÚZATERMESZTÉSI TECHNOLÓGIÁK MŰVELETI KÖLTSÉGEI'	27
4.2. MŰTRÁGYÁZÁSI SZEMLÉLETEK KÖLTSÉGELEMZÉSE	31
4.3.A MŰTRÁGYÁZÁSI SZEMLÉLET HATÁSA A TERMÉSÁTLAGRA ÉS AZ ÁRBEVÉTELRE.....	35
4.4.AZ ÉVJÁRAT HATÁSA A TERMÉSÁTLAG ALAKULÁSÁRA.....	37
5. KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK.....	44
6. ÖSSZEFOGLALÓ	46
7. FELHASZNÁLT IRODALOM.....	48
SZAKIRODALOM:.....	48
INTERNETES FORRÁSOK:	49

TÁBLÁZAT- ÉS ÁBRAJEGYZÉK

1. táblázat: Búza termésátlagok Európában 2005-2009 (tonna/hektár).....	8
2. táblázat: Hazai gabonaterület és termésátlag.....	10
3. táblázat: Az elővetemény gyökér-és szármadaradványaiban rejlő fajlagos tápanyagmennyiségek átlagos hozamnál	12
4. táblázat: Az őszi búza tápanyagigénye, kg/ 1 tonna termés	14
5. táblázat: Az intenzív és környezetkímélő trágyázási rendszerek összehasonlítása főbb szempontok.....	22
6. táblázat: 2008-2009 őszi búza műtrágyaszükséglet (kg/ha)	24
7. táblázat: 2009-2010 őszi búza műtrágyaszükséglet (kg/ha)	24
8. táblázat: 2010-2011 őszi búza műtrágyaszükséglet (kg/ha)	25
9. táblázat: 2011-2012 őszi búza műtrágyaszükséglet (kg/ha)	25
10. táblázat: Vizsgált kategóriák összehasonlítása	27
11. táblázat: A művelési költségek szerkezete 2014-ben kiválasztott („A”) szántásos talajművelés esetében a következőkből tevődött össze.....	28
12. táblázat: A művelési költségek szerkezete 2014-ben kiválasztott („C”) szántást helyettesítő talajművelés esetében a következőkből tevődött össze.....	29
13. táblázat: Genezis műtrágyaárak 2008-2014 között.....	31
14. táblázat: A búza felvásárlási átlagár 2008-2013	32
15. táblázat: A termésátlag varianciájának összetétele	40
1. ábra: A fedezeti összeg számításának modellje	26
2. ábra: Számított művelési költség megoszlása „A” és”C” művelet esetén	30
3. ábra: A műtrágyaköltség elkülönítése a termelés költségszerkezetében	33
4. ábra: Számított művelési költség „A” művelési sor esetén	34
5. ábra: Kezelésként műtrágyaköltség 2008-2013	35
6. ábra: Fajlagos hozam megvalósulása kezelésként 2008-2013 között	36
7. ábra: Számított árbevétel kezelésként 2008-2013.....	36
8. ábra: Termésátlag alakulása évek függvényében.....	37
9. ábra: Évjárat hatása a termésátlagokra 2008-2013	38
10. ábra: Műtrágyázási szemléletek hatása évenként 2008-2013	39
11. ábra: Az eltérő műtrágyázási szemléletek költsége és az eltérő hozam és számított bevétel esetén	41
12. ábra: Fedezeti összeg alakulása 2008-2013	42

1. BEVEZETÉS

1.1. A téma fontossága

Az őszi búza a világ legértékesebb és legnagyobb területen termesztett gabonája, amely összességében 200-240 millió hektár területen van jelen a világon és erről évente több mint 680 millió tonnát takarítanak be. Legnagyobb búzatermesztő országok közt szerepel Oroszország, India, Kína, USA és Ausztrália. Vetésterülete az EU-ban 26 millió hektár körül mozog. A rendkívül nagy területeken történő termesztés hosszú időre nyúlik vissza. Több mint 6000 éve termesztjük a búzát, rendkívül széles felhasználási területek miatt. Az élelmiszeripari felhasználás mellett-, ipari felhasználása, valamint takarmányozásban betöltött szerepe miatt foglalkozunk búzatermesztéssel.

Hazai viszonylatban elmondható, hogy termésátlagunk szerint az EU tagállamaihoz mérten közepesen teljesítünk, de ökológiai potenciálunkat vizsgálva, lehetőség van a folytonos kutatás és kísérletek kapcsán kiemelkedő minőségű és mennyiségű búza előállítására. A termesztést nagyban befolyásolja ennek kapcsán a piac igénye. Malmi- vagy takarmány minőségű búzát tudunk-e jobban értékesíteni a piacon. Természetesen ez eltérő termesztéstechnológiát fog igényelni. Más technológia pedig más ráfordításokat vonz maga után.

A búza kapcsán is a műtrágyázással tudjuk a minőséget javítani, amely a mennyiségi tulajdonságokra eltérő hatással van. Fontos, hogy tápanyag-utánpótlást pontosan a növény igényeéhez mérten végezzük, hogy elérjük a kívánt eredményt. A növény igényeit meg nem haladó tápanyag-utánpótlás, valamint a túl nagy dózisban kijuttatott műtrágya magas költségekhez vezethet, amely miatt nem valósul meg a hatékony gazdálkodás. Költség-és környezetkímélő szemléletben történő technológia kapcsán érhetik el a növénytermesztők a céljukat, vagyis a profitot.

Kiemelkedően fontos a termelő számára, hogy a minőségi paramétereket-, milyen műtrágya dózissal, mekkora ráfordítással, költséggel érheti el. A ráfordításokkal szemben az is fontos, gazdálkodás során milyen hozamok jelentkeztek és ezeket hogyan lehet értékesíteni a piacon. A felsorolt tényezők vizsgálata különféle tartamkísérletek során segítséget adhat a hatékony gazdálkodás, mind pénzügyi mind fenntarthatósági szempontból.

1.2.A dolgozat célkitűzése

Jelenleg az országban 9 helyszínen zajlanak az MTA TAKI kísérletei. Egyetemi helyszínenként 4 növényrel, 4 műtrágya dózist juttatnak ki, négyszeres ismételtsben. Vizsgálataimat a Kaposvári Egyetemen megvalósuló Genezis jelentések alapján fogom felépíteni. Dolgozatom célkitűzése, hogy egy költség-, és környezetkímélő trágyázási szaktanácsadási rendszer szemléletén alapuló, helyes technológiát kiválasszak, amely a kedvező ráfordítás-jövedelem viszonyt alapoz meg. A búzához kapcsolódó termesztési technológiák vizsgálata során a következőkre keresem a választ:

- Miután áttekintettem az eltérő búzatermesztés technológia műveleti költségeinek alakulását, a kísérletek technológiáját alapul véve megállapítom a búzatermesztés közvetlen költségeihez tartozó műveleti költségeket, valamint elkülönítem a műtrágyázással kapcsolatos költség tényezőt, mert célkitűzésemnek megfelelően eltérő műtrágyázási szemléletek költség haszon elemzését kívánok végezni.
- Bemutatom az alkalmazott műtrágyázási szemléleteket és elemzem a kísérlet tartama alatt felmerült költségvonzatukat.
- Vizsgálom az eltérő műtrágyázási szemlélet alkalmazásának terméseredményekre befolyásoló hatását, valamint értékelem a számított árbevétel alakulását az évjárat és az alkalmazott műtrágyázási szemlélet hatása szempontjából.
- Megállapítást teszek a vizsgált időszakra vonatkozóan az egyes műtrágyázási szemléletek mellett elérhető fedezeti összegre vonatkozóan.

2.1. A búzatermesztés fontosabb jellemzői

A gabonák foglalják el a humán táplálkozásban a legfontosabb szerepet. Ennek a kiemelkedő szerepnek több évezredes múltja van. Különböző ökológiai területeken más és más gabonaféle került előtérbe. Az Óvilágban a búza és az árpa, Ázsiában a rizs valamint Amerikában a kukorica járult hozzá a népesség kialakulásához. A világon 200-240 millió hektáron termelnek búzát, melyről évente 680 millió tonnát takarítanak be. Az élelmiszerbiztonságunk mégis veszélyben van az éghajlatváltozás, népességnövekedés és természeti erőforrások nem fenntartható mértékű csökkenése miatt. [www.wheatinitiative.org]

Termesztésének fejlődésére jellemző, hogy míg 1982-84-ben 489 millió tonnát takarítottak be, 2008-09-ben már 682 millió tonnát.. A fejlődés két elemnek az eredménye. Mind a termőterület mind a termésátlag változása hozzá járult a betakarított mennyiség nagyfokú növekedéséhez. A folyamat nem véletlen, hiszen az évek során a termesztéssel kapcsolatos technológiák, úgy mint az öntözés elterjedése, a műtrágyázás fejlődött, valamint az ezekhez a technológiákhoz kapcsolódó fajták előállítása is. A fajta előállítás Mexikóban kezdődött 1943-ban, amikor a fél- törpe és betegség-ellenálló fajtákat akartak létrehozni, amely később 1970-ben teljesedett ki. Később a mexikói fajtákat bázisként használva, kifejlesztettek helyi ökológiai viszonyokhoz alkalmazkodó fajtákat [RADICS 2010]. Az ún. zöld forradalom 1970-es években kezdődött, pozitív tényezőnek tekinthető a világ növénytermesztésében és a világnépesség élelmiszerellátásában. Százmilliók kerültek be a folyamat révén a modern piacgazdaságba, milliók menekültek meg az éhhaláltól, mindezzel a társadalmak stabilitásához hozzájárulva [GAZDAG 1994] [RADICS 2014].

A búza felhasználásukat tekintve országok készleteik nagy részét saját élelmezésükre használják fel. A kenyérgabona minőségét a malom-, és sütőipari minőségen értjük. Kisebb mennyiségben állati takarmányozásra is kerül az a termesztett búza, melynek esetlegesen a minősége nem éri el a humán jellegű táplálkozás minőségi paramétereit. Keményítő, szeszgyártás, vitális glutén (élelmiszeripari búzafehérje) és izocukor (természetes édesítőszer) is előállításra kerül, azaz ipari szintű felhasználása is jelentős a búzának. További sikeres búzatermesztést megalapozó iparág a vetőmag előállítás [ANTAL 2005].

A búza jelentős külkereskedelmi forgalommal bíró árucikk, hiszen a túlnépesedés területein, mint például Egyiptom, Brazília és Indonézia, jelentős búza importra szorul. a világ közel 130 millió tonnás búza export piacából legnagyobb arányban részesedi USA EU-27, Kanada, Oro-

szország és Ausztrália. A közgazdasági elvek alapjaként, a búza árát is a kereslet-kínálat változásai alakítják. Fogyasztást állandónak tekinthetjük, azonban a búza mennyiségét változóknak. A termesztést számos tényező befolyásolhatja. Tudatos búzatermesztési tervek mellett az időjárás az, ami a legjobban tudja befolyásolni a terméseredményeket. Ezt a problémát készletek felhalmozásával lehet orvosolni [RADICS 2010].

Az Európai Unió 140-150 millió tonna búzát állít elő 27 tagországában, amelyhez az új tagországok a bővítést követően 30-35 millió tonnával járultak hozzá. Franciaországban és Lengyelországban termelik a legtöbb búzát. Amíg a tagországok leginkább az önellátásra törekednek, addig Franciaország exportálja a legtöbbet. Tagállamokat vizsgálva megállapíthatjuk, hogy a búzatermelés heterogén (1. táblázat), amely kapcsolatban áll az országok fejlettségével, termelési színvonalával. Konkurencia lehet az orosz, ukrán és török fejlesztés is az EU exportra, mennyiségi és minőségi szempontból is, hiszen az EU nyugati részére jellemző a búza fehérje és sikértartalmának alacsony szintje, ami csak közepes kenyérsütési minőségre elegendő [RADICS 2010].

1. Táblázat: Búza termésátlagok Európában 2005-2009 (t/ha)

Ország	2005	2006	2007	2008	2009	Átlag
		Élenjárók				
Írország	9,9	8,42	9,25	8,3	9,05	8,98
Hollandia	8,87	8,57	7,7	8,9	9,6	8,73
Belgium	8,6	8,31	8,05	7,35	8,35	8,13
		Közepesek				
Ausztria	5,98	5,05	4,77	4,83	5,67	5,26
Cseh közt.	5,05	4,55	4,88	5,85	5,26	5,12
Málta	4,75	4,7	4,88	5,85	5,26	5,12
Szlovénia	4,54	4,72	4,2	4,2	5	4,53
Magyarország	5,16	4,5	4,1	3,6	5,05	4,48
		Átlag alattiak				
Bulgária	4,1	3,67	3,34	2,44	4,36	3,58
Olaszország	3,29	3,39	3,34	3,47	3,36	3,47
Litvánia	3,34	3,73	2,36	3,55	4,26	3,45

Forrás: Radics 2014

A hazai búzatermesztés helyzete

A gazdasági növekedés szorosan összefügg a mezőgazdasággal. A mezőgazdasági beruházások a szegénység és éhezés egyik leghatékonyabb stratégia részét képezi. Országokon belül és az egész világon egységesen, a mezőgazdasági vállalkozásoknak kiemelkedő szerepe van [www.fao.org].

Búzahasznosításunk tekintetében nálunk is elsősorban táplálkozásunk fontos részét képezi, ami beltartalmi értékei miatt nem véletlen. Kenyér-, és tésztakészítés mellett, édesipari termékek, keksz, puffasztott termékek előállításának alapját is képezi a búza. Jelentős tételeket használunk fel abraktakarmányként is. Hasznosítása exportunkra nézve is jelentős. Hainburgi okmányokban már a XII. században szerepel a magyar búza exportcikként. 1686-ban az angol királyi orvosi egyesület kimondottan a magyar búzára vonatkozóan megállapította, hogy összehasonlíthatatlanul jobb bármely más európai búzánál [RAGASITS 1998].

Hazai vetésterületünk idén 1.099.000 hektár körül alakul. A viszonylag jó termésátlagok ellenére idén különösen számolni kellett a sárgarozsda valamint a mezei pocok kártételre.

A piac tekintetében, a tőzsdei árak alacsonyak, amelynek oka a világpiaci kereslet csökkenése. Amíg MATIF új termésű búzájának ára 190 euró körül stagnált, addig a Budapesti Értéktőzsdén a 46.200 Ft a malmi-, illetve 45.140 Ft a takarmány búza ára [GERGELY 2014].

„A mi kenyereink a legfinomabb”. Uniós csatlakozásunk óta a tagországok számára is egyértelművé vált, hogy gabonaövezet vagyunk, melyhez hozzájárul a kontinentális éghajlat, jó minőségű termőhely és hagyományokon alapuló szakmai tudás. Előkelő helyen szerepel hazánk a javító minőségű étkezési búza termesztésében. Ennek ellenére mégis vannak gondok a hazai búzatermesztésben. Elsősorban, mint minden köztermesztésben lévő növénynél, a legnagyobb probléma a nyereségtermelés. Nyereség ellen irányulnak az inputanyag árak folyamatos növekedése, árak stagnálása illetve csökkenése.

Az országos termésátlaghoz kapcsolódóan, amely 4-5 t között mozog, a 40-45.000 forintos felvásárlási ár meglehetősen lehangoló. A gazdák korszerű fajtákkal, magas költségekkel állítanak elő prémium minőséget. A gondot azt jelenti, hogy a prémium minőségű búzának nincs piaca. A ráfordítások mellett, nincs piac, amely biztosítani tudná az arányos mértékű nyeresé-

get [NAGY 2014]. A nyereséget közvetlenül meghatározó tényező a termesztett búza minősége (Pannon búza program). A termésátlagok kialakítása több tényezőből tevődik össze különböző mértékben. A búza termésátlagához 43%-ban ökológiai, 33%-ban technológiai és 24%-ban a fajtaválasztási szempontok járulnak hozzá.

2. Táblázat: Hazai gabonaterület és termésátlag

Év	Mértékegység	Gabonafélék	Búza
2008	ezer hektár	2 908	1 130
	ezer tonna	16 841	5 631
	kg/hektár	5 790	4 980
2009	ezer hektár	2 882	1 146
	ezer tonna	13 590	4 419
	kg/hektár	4 720	3 850
2010	ezer hektár	2 595	1 011
	ezer tonna	12 262	3 745
	kg/hektár	4 730	3 710
2011	ezer hektár	2 678	978
	ezer tonna	13 678	4 107
	kg/hektár	5 110	4 200
2012	ezer hektár	2 758	1 070
	ezer tonna	10 373	4 011
	kg/hektár	3 760	3 750
2013	ezer hektár	2 820	1 090
	ezer tonna	13 610	5 058
	kg/hektár	4 830	4 640

Forrás: KSH

Összességében megállapíthatjuk, hogy területi adottságaink mellett a termésátlagunk nem a megfelelő (2. Táblázat). Növelni lehetne a termésátlagokat, kiaknázva ezzel a hazai búzatermesztés lehetőségeit, amely érdekében a termesztéstechnológia keretében a talaj-előkészítés is átgondolható (nem szükséges a búzának a mélyművelés, de elengedhetetlen a beérett, porhanyós magágy). A gombás megbetegedések elleni védekezésésként a forgatás, a fajtatulajdonosok által előírt csíraszám, valamint vetési időajánlások mellett a vírusokra érzékeny fajtáknál az inszekticides csávázást alkalmazása is felmerülhet.

Témánk szempontjából kiemelten fontos, hogy a trágyázás megtervezése talajvizsgálati adatokra épüljön. Nyugat-Európai korai vetést igénylő fajtáknál szükséges az őszi kisebb mennyiségű nitrogén kijuttatás a tél előtti bokrosodás miatt. Hazai és külföldi fajták tavasszal nagy mennyiségű nitrogént igényelnek. Kedvező, csapadékos időjárás esetén 140-16 kg N hatóanyag jelentősen növeli a mennyiséget, de emellett a fehérje- és sikér- tartalmat is. Kiemelkedő szerepű lehet továbbá a lombtrágyázás, amely során mikroelemeket pótolunk, valamint a száraz időszakban a növény táplálását végezzük ezzel. Széles kínálati palettáról, a talaj és levelevizsgálati adatok segíthetnek.

A növényápolás tekintetében a jókor, jó szerrel történő gyomirtás is elengedhetetlen, alacsony csíraszámú vetett hibrideknél. A javasolt beavatkozások, mint a talaj-előkészítés, vetéstechnika, trágyázás és növényápolás tekintetében többlet-költségekkel számolhatunk, de ugyanakkor a termésbiztonság és többlettermés ezeket a ráfordításokat „meghálálja”[GERGELY 2014].

Agroökológiai tényezők

A geográfiai, klimatikus, edafikus és agrotechnikai tényezőket, melyek szoros kölcsönhatással vannak egymással valamint a növényvel, agroökológiai tényezőknek nevezzük. Ezeknek a tényezőknek és feltételeknek minél pontosabb ismerete létfontosságú a gazdálkodók számára az eredményes búzatermesztés érdekében.

A tápanyag-gazdálkodás elemzésének összefüggésében a talaj tulajdonságok és javításuk érdemel figyelmet. A búza talajigényeit a mély termőrétegű, jó vízgazdálkodású, tápanyagokban gazdag talaj elégíti ki. Ebben a körbe tartozik a mezőségi, meszes, öntés és agyagos talajok. Barna erdőtalajjal, humuszos talajokkal is maximalizálhatjuk eredményeinket. Alkalmatlan búzatermesztése a laza homoktalajok, amelyek sekély termőrétegűek, mély fekvésűek és vizenyősek. Az ilyen fajta talajok esetében kenyérgabonaként inkább rozst termesztene. A búza a semleges valamint enyhén lúgos talajokat kedveli. PH érték 6-7,5 a legalkalmasabb, de nem zárja ki a lúgosabb, savasabb talajon történő sikeres termesztését is.

Összességében a talaj legfontosabb tulajdonságai közé tartozik a szöveti felépítés, szerkezet, vízgazdálkodás, kémhatás és végül a tápanyagtartalom. A felsoroltakat agrotechnológia gondos kialakításával tudjuk befolyásolni, hatásukat maximalizálni.

A búza tápanyag-gazdálkodása

Hazánkban a búzatermesztés sikerét nagyban befolyásolja a környezeti tényezők együttes hatása. Ezen tényezők kedvező hatását az agrotechnikával valamint a növények tápanyagellátásával tudjuk fokozni. A búza tápanyag utánpótlása az utóbbi időben egyre inkább az egyszerű és egyoldalú nitrogéntrágyázás felé húzódott. Számos gazdálkodó véleménye szerint a búzának nem érdemes komplex műtrágyát valamint lombtrágyát vásárolni alacsony árbevétel miatt. Ez a megállapítás azonban téves, hiszen a búza is igényli a harmonikus NPK ellátás valamint a mikro-és makroelem pótlást, amelyet „meg is hálál”. A tápanyag-utánpótlást összességében végig kell gondolni minden növény esetében. Növény specifikus módon kell megtervezni a műtrágyázást, lombtrágyázást. Részleteiben kell végiggondolni a termesztéstechnológiák mentén a búza táplálását, hogy a szélsőséges környezeti tényezők mellett is a mennyiségi és minőséget egy közepes-jó szinten tudjuk biztosítani. A tápanyagok biztosítása nem csak utólagosan műtrágyázás formájában lehet biztosítani, hanem tarlőhántással is. Pár év kivételével hazánkban elővetemények lekerülése után szárazabb időjárás volt jellemző. Aratás után minél előbb fel kell törni a tarlót, hogy minél nagyobb %-ban megőrizzük a talaj nedvességtartalmát. A víztartalom megőrzése érdekében nagyon fontos, hogy időben végezzük a tarlőhántást, valamint ezt a hántott tarlót időben le is zárjuk gyűrűshengerrel.

Gyökér-és szármagadvány formájában rendkívül sok tápanyagot hagy az elővetemény a talajban (3. Táblázat). Biztosítani kell a búza számára, hogy ezeket az értékes tápanyagokat később felvehető állapotba hozzuk.

3. táblázat: Az elővetemény gyökér-és szármagadványaiban rejlő fajlagos tápanyagmennyiségek átlagos hozamnál.

Elővetemény	Termésátlag t/ha	Tápanyag (gyökér és szár) kg/ha		
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Napraforgó	3	25	10	10
Kukorica	6	60	10-15	30-40
Repce	3	35-45	40-50	20-25
Búza	5	30-40	40-50	15-25

Forrás: www.cheminova.hu

A búza a tápelemek közül a nitrogénre a legérzékenyebb. Optimális nitrogén ellátottsági tartománya meglehetősen szűk a többi tápelemhez képest.

Kismértékű N-hiány is már komoly termés csökkenést tud okozni, illetve a kismértékű többlet pedig komoly minőségromláshoz vezethet. A nitrogén semmivel sem helyettesíthető. A nitrogén jelen van a fehérjében, amely legfontosabb épületanyagai a növénynek. Továbbá a klorofillban is megtalálható, amely a növény zöld színanyaga. A növény főleg ion formájában veszi fel a talajból, mint NH_4^+ és NO_3^- formájában. A nitrogén felvételét számos talajhoz kapcsolódó tényező befolyásolhatja. Aszály, sikertelen talaj-előkészítés, rossz levegő-és vízgazdálkodású talaj mellett nem tudja a nitrogént felvenni a növény. A búza fejlődése során először a vegetatív szervek, később pedig a generatív szervek (csúcsmerisztéma) differenciálódása történik meg. Hazánkban ennek időpontja március második és április első fele. Ebben az időszakban fontos a növény megfelelő nitrogén ellátása. A nem kielégítő tápanyag-utánpótlás következményi a későbbi időszakokban nem kompenzálható. Nagy mennyiségű nitrogén felvétele nemcsak a föld feletti részek tömegnöveléséhez, hanem a gyökérzet fejlődéséhez is szükséges. Az őszi búza bokrosodásakor kijuttatott nitrogén hasznosulása függ az egyéb elemek ásványi koncentrációjától. Ilyen a kálium, amely közvetlenül nincs hatással a termésmennyiségre, de a sejtnedv kálium koncentrációja befolyásolja a nitrát és nitrogén átalakítását végző enzimek működését. A nitrogén felvétel másik kritikus pontja a kalászhányás és virágzás előtti időszak. Ebben az időszakban kijuttatott nitrogén már a minőséget befolyásolja [www.cheminova.hu] [www1.agric.gov]. A búza számára a foszfor felvétele is hasonlóan problémás, mint a nitrogén. Talajok foszfortartalma 0,05-0,5%, amelynek kis hányadában van a növények számára felvehető formában, vagyis talaj oldatban, amelynek csupán mértéke 0,003mg/100g talaj. A foszfor 90%-ban a növények számára nem felvehető formában van. A növényfajokat tekintve közel 90%-uk mikorrhizákkal él szimbiózisban, ezáltal biztosított számukra foszfor igényük 80%-a. A talaj foszforszolgáltató képességét befolyásolja az időjárás, vagyis a csapadék és hőmérséklet. A foszfornak ásványi formában kijuttatott részének az első évben 10-15%-a, a következő évben 5-7%-a és a harmadik évben csupán 2-3%-a hasznosul. A foszfort célszerű nitrogént megosztva alaptrágyaként illetve fejtrágyaként, levéltrágyaként kijuttatni, ezáltal növeljük hatékonyságát [www.cheminova.hu]. A kálium a növények számára az ásványi táplálkozásban lezajló biokémiai és fiziológiai funkcióiban jelentős és létfontosságú. Egyértékű kationként hasznosítják a növények. A kálium mozgékony elem, melyet a növények vegetatív részek növekedésekor használnak fel. A kálium javítja a növények vízfelhasználását. Kedvező kálium tartalom mellett a növények szervesanyag-szintézist illetve szárazanyag termelést kevesebb vízzel tudnak megvalósítani. A kálium növényenként eltérő igényeket mutat. Általában a növények kálium tartalma magas, de rendszerint az egyszikűek és a kétszikűek között eltérés tapasztalható. A fűfélék és gabonák kevésbé kedvezően reagál-

nak a káliumra ellentétben a kétszikűekkel. A foszfornál leírtak alapján kell a kálium kijuttatást megoldani, amelyet megtehetünk ősszel is, de a biztosabb eredmény érdekében egy része tavasszal fejtrágyaként kerüljön ki a búzára [FÜLEKY 2014] [www.haszonagrar.hu].

A műtrágyázás és a technikák együttes fejlesztésével a korábbi terméseredményekhez viszonyítva, jobb terméseredményeket tudunk elérni. Hazai tartamkísérletek összesítésével elkészült adatbázis szerint a búza a nitrogénre, foszforra igényes, káliumra kevésbé igényes fajta. A makro elemek biztosítása a talaj tápanyagkészletének megőrzését illetve javítását szolgálja. A tápanyag kijuttatását a vetés előtt végezzük, megelőlegezve a későbbiekben szükséges tápanyagokat. Szakszerűbb és környezetkímélőbb ez a megközelítés, mint az ún. tápanyag-visszapótlás, amikor a talajzsarolást következő korrekcióját tesszük. A tápanyagok biztosítása természetesen megelőzi a talaj állapot felmérés. Fontos ismeri, hogy milyen talaj áll rendelkezésre, milyen mértékű kijuttatásokat kell végeznünk (4. Táblázat). A talajról ismert adatok segítségével állapítjuk meg a kijuttatandó tápanyag mennyiségét [ANTAL 2005].

4. táblázat: Az őszi búza tápanyagigénye, kg/1 t termés

		A talaj tápanyag ellátottsága				
Szántóföldi termőhely	Hatóanyag	igen gyenge	gyenge	közepes	jó	igen jó
	N	33	29	27	25	10
I.	P2O5	17	14	12	10	7
	K2O	22	20	17	13	10
	N	24	30	28	27	23
II.	P2O5	18	15	13	11	8
	K2O	23	22	18	15	12
	N	35	30	28	25	20
III.	P2O5	20	17	15	12	9
	K2O	23	20	16	13	10
	N	37	33	30	25	25
IV.	P2O5	20	19	17	17	12
	K2O	27	25	22	18	13
	N	35	32	29	25	20
V.	P2O5	20	18	16	13	10
	K2O	24	22	19	15	11
	N	37	33	30	27	25
VI.	P2O5	19	17	14	12	9
	K2O	24	22	20	17	13

Forrás: ANTAL 2005

A gyakorlatban a búza műtrágya igényének megállapításához, szükséges információ, hogy a szem- és szalmatermessel mennyi tápanyagot veszünk ki a földből.

Egy tonna szemtermés és a hozzá tartozó melléktermék makro elem szükséglete a MÉM NAK szerint: N-25-29kg, P-15-20kg és K-ból 18-22kg.

Foszfor és kálium műtrágya nyáron betakarított termény után, a tarlóhántás ápolása előtt kijuttatható, majd később a tarlóápolással együttesen bejuttatható a talajba. Ezen kívül másik alkalmazott eljárás, hogy magágy készítés előtt juttatjuk ki. A makro elemek közül a N az, amely funkcionálisan eltér a többitől. A talajban zajló kémiai folyamatok, vagyis az N-ciklus részeként, nem lehet előre egy adagban kijuttatni, hanem a talaj és növény igényeihez mérten kell biztosítani. A kijuttatástól függően beszélünk alap-és fejtrágyázásról. A talaj felmérése után, a nitrogénműtrágyából először csak starternyit kapjon. Kedvező év esetébe 15-20kg, illetve nagyobb gyökér-és szármaradvány visszahagyó elővetemény esetén 25-50kg juttassunk ki. Tavasszal a megmaradt adagot kettő részletben érdemes kijuttatni. Harmadát tél végén indító fejtrágyaként, kétharmadát pedig március végén, április elején melyet gyomirtással együtt végezhetünk.

A búza lombtrágyázása estében leginkább akkor kerülhet szóba, amikor mikroelem hiányok lépnek fel. Makro elemek hiányakor ennek eredménye kétséges [RADICS 2010] [ANTAL 2005].

Az egyre inkább fejlődő tápanyagellátásban ma már fontos szerepet játszik a lombtrágyázás. Ma már bátran kijelenthető, hogy nem csak mennyiségi, de minőségi paraméterekre is kedvezően hat. Ha mennyiségi és minőségi szempontok adottak, akkor beszélhetünk többletjövödelemről, vagyis amikor a többletjövödelem meghaladja a lombtrágyázás költségeit. Ez nem csak maga a termék költségét, hanem a kijuttatás is jelentős lehet, főleg ha többször kívánjuk kijuttatni. Mint a növényvédelmi kezeléseknél is ennél az esetben is eredményesebb a kétszer egymás utáni kezelés. Megduplázott költség mellett még mindig gazdaságosabb. Másik járható út lehet esetleg a kétszer fél dózis kijuttatása. A lombtrágyázás minden olyan esetben kedvező, amikor a gyökéren keresztül történő tápanyagfelvétel nem megfelelő. Ennek okai lehet például a fiatal gyökérzet, stressz hatások (hőmérséklet, sok csapadék, szárazság,) esetleg emberi tényezők okozta károk miatt, mint a rossz gyomirtás. A másik probléma pedig adódhat, a talajproblémákból melyek gátolják a megfelelő tápanyagfelvételt. Túl magas kémhatás, levegőtlen talaj, tápanyagban szegény talaj valamint egyes ionok túlzott megléte miatt. A technológiai lombtrágyázás lényege, hogy a növény fiziológiai változásaihoz igazodjon. Figyelembe

veszi a gyökérváltás, intenzív növekedést, virágzás kezdetét. Az egyes szakaszokban más és más tápelem-arányok, összetételekre van szükségük a növényeknek, ehhez kell, hogy igazodjanak.

A lombtrágyáknak azon túl, hogy megfeleljenek a növény igényeinek, egyéb követelményeknek is meg kell felelniük. Magas tápanyagtartalom, jól oldódjanak illetve növényvédő szerekkel is keverhetőeknek kell lenniük. Látványos, gyors és hosszantartó hatást kell biztosítaniuk. Biztos legyen a bejutás a növény levelein keresztül akkor is ha az viaszos felületű [EVERRIS 2014].

A mezőgazdasági vállalkozások eredményeinek mérése

„A fenntartható mezőgazdaság a növényi és állati termékek előállításának egy integrált rendszerét jelenti, amelynek hosszú távon alkalmasnak kell lennie az emberi élelmiszer- és rostszükségletek kielégítésére, a környezet minőségének és a természeti erőforrások állapotának javítására, az erőforrások leghatékonyabb felhasználására-és ahol lehetséges- természetes biológiai folyamatok integrálására, a mezőgazdasági tevékenység közgazdasági életképességének fenntartása, és a gazdálkodók és a társadalom életminőségének javítása”[VALKÓ–KINCSES 2014, 3-4p.]. Az uniós meghatározásban ezt annyival egészíti ki, hogy a vonzó vidéki környezet és tájkép kialakítása, állatjólét biztosítása, illetve szolgáltatások nyújtása az ökoszisztéma számára. Élelmiszerek biztosítására vonatkozó fő 3 kritérium a közgazdasági életképesség, társadalmi egyenlőség és környezeti minőség megőrzése. A felsorolt kritériumok alapján megfelelő a fenntartható fejlődés. Ha közelebbről vizsgáljuk a közgazdasági életképességet, vagyis a gazdasági biztonságot akkor a következő célokat fogalmazhatjuk meg: biztosítani a gazdaságok működésének életképességét, mezőgazdasági háztartás gazdasági biztonságának megteremtése illetve fenntartani vagy akár növelni a vállalkozásban dolgozók életszínvonalát. A gazdasági biztonság és a fenntartható gazdálkodás feltétele, de egyben következménye is a termelőegységek hosszú távú fennmaradása. Hosszú távon jelenik meg az alkalmazott szaktudás, illetve hosszú távra való tervezéssel válik felelősen cselekvő gazdává [VALKÓ–KINCSES 2014].

A termelés során arra törekszünk, hogy eladható piacképes terméket vagy szolgáltatást állítsunk elő. Búza termesztésünk során is ez a mérvadó annak függvényében, hogy mennyiségre vagy minőségre törekszünk-e, hiszen ez már minőségi paramétereket vonz maga után. „A tevékenységünk eredményeként megtermelt termékeket, azaz a termelés produktumait összefoglalóan hozamnak nevezzük. A hozam a megtermelt termékek és szolgáltatások naturális

egységben kifejezett mértéke”[NÁBRÁDI 2007, 87p.]. A hozamokat különféle szempontok szerint tudjuk csoportosítani.

Fajlagos hozamról beszélünk akkor, amikor hozamokat a termelőkapacitás egységére vetítjük, azaz jellemezzük a termelés színvonalát. Realizált hozamról akkor beszélhetünk, amikor a megtermelt hozamok, piaci érakesítések során árbevételt eredményez. Más néven kibocsátásnak is nevezhetjük, amely szintén természetes mérőszám.

A hozamok összehasonlításakor a legkézenfekvőbb szempont a pénz, hiszen így a dolgok egyértelműen mérhetőek, egymáshoz összehasonlíthatóvá válik. A gyakorlatban ezért nem a hozammal kalkulálunk, hanem a hozamértékkel. „A hozamértéket megkapjuk, ha az előállított termék vagy szolgáltatás mennyiségét megszorozzuk egy átlagos értékesítési egységárral. Ehhez hasonló fogalom, amely gyakran összetévesztésre kerül, azaz árbevétel. „Árbevétel alatt csak a ténylegesen értékesítésre került, azaz realizált hozamok pénzben kifejezett értékét értjük [NÁBRÁDI 2007, 88p.]. „Következő mutatószáma termelési érték, amely a hozamértékhez a hozamtartalommal nem rendelkező egyéb tényezőt/tényezőket is magába foglalja. Ilyen lehet például a búzatermesztés kapcsán az állami támogatás valamint az árfolyamnyereség. Tevékenységünk során mielőtt a hozamokkal rendelkezünk, a vállalkozásoknak különféle ráfordításokat kell megteremtenie. ”A termelési folyamat során a termékek vagy szolgáltatások előállítása érdekében felhasznált erőforrások természetes egységben kifejezett mennyiségét ráfordításnak nevezzük”[NÁBRÁDI 2007, 91p.]. Fajlagos ráfordítás esetében konkrét mennyiséghez kapcsolódó ráfordítást értünk. Búzatermesztés kapcsán ez például az 1 tonna búzára fordított összes ráfordítás, vagyis fajlagos ráfordítás. Fontos, hogy a ráfordítást nem fokozhatjuk a végtelenségig, vagyis az élő anyag teljesítőképességét. Élő anyag teljesítőképessége és a ráfordítások összhangja együtt szabja meg az eredmény kereteit. Gazdálkodók számára a két tényező összehangolása a cél. A ráfordításhoz szorosan kapcsolódik a termelési költség. „A termelési költség a termékek és szolgáltatások előállítása érdekében felhasznált ráfordítások pénzben kifejezett értéke, kiegészítve olyan tényezőkkel, amelyeknek nincs közvetlen ráfordítás-tartalmuk”[NÁBRÁDI 2007, 92p.]. Ez tartalmazhatja a felhasznált műtrágya árát, gázolaj költséget illetve a munkadíjat is. A felmerült költséget pedig tovább tudjuk csoportosítani a megjelenési forma, elmszámolhatóság és termelési volummannel való kapcsolat alapján. Megjelenési forma alapján beszélhetünk elemi és összetett költségekről. Elemi költség amely további költségekre nem bontható. Ilyen a személyi jellegű költség, az értékcsökkentési leírás és az anyagjellegű költség. Összetett költségekhez több elem tartozhat mint például a speciális tárgyi eszközök költsége vagy a szolgáltatás költségei.

Elszámolhatóság szerint közvetett és közvetlen költségekről beszélhetünk. A közvetett költségekhez azok tartoznak amelyekről nem tudom pontosan megállítani, hogy melyik ágazat érdekében merült fel illetve a közvetlen költség amelyről tudom pontosan, hogy melyik termék vagy szolgáltatás érdekében merült fel. A termelési volumen alapján pedig megkülönböztetünk állandó és változó költségeket.

Az állandó költségekkel akkor is számolunk kell, amikor nincs tényleges termelés, illetve a változó költségek, amelyek a termelés volumenétől növekednek vagy csökkenek. További költség csoportosítások kapcsán megkülönböztethető az explicit és implicit költségek. Explicit költségek a számlán megjelenő, míg az implicit költség a számlán nem megjelenő költségek, mint például az amortizáció, illetve az alternatív költség. Beszélhetünk határköltségről amely az egységnyi kibocsátás növekményére eső többlet jövedelmet értjük. A fajlagos termelési költség a termékegységre vagy szolgáltatásra eső költség. „A termékegységre vagy szolgáltatásra jutó költséget önköltségnek vagy másnéven átlagköltségnek nevezzük [NÁBRÁDI 2007, 93p.]. Miután részletesen megkülönböztettük a termelési értékeket és termelési költségeket, tovább vizsgálhatjuk a vállalkozást alapvető célja szerint vagyis a jövedelem alapján. Ez nem mási mint a termelési érték és a termelési költség különbsége. Beszélhetünk nettó illetve bruttó jövedelemről. „A nettó jövedelem a termelési érték és a termelési költség különbsége., A bruttó jövedelem esetében számításba vesszük a személyi jellegű költségeket vagyis „ a termelési érték és a személyi jellegű költségekkel csökkentett termelési költség különbsége”[NÁBRÁDI 2007, 95p.].

Vizsgálati szempontból meg kell említeni a fedezeti hozzájárulást, amely a termelési érték és a változó költség különbsége lesz. Egyszerűen fogalmazva azt jelenti, hogy a változó költségek kifizetése után mennyi jövedelmünk marad. Fedezeti összeg a termelési érték és a közvetlen költség különbsége.[NÁBRÁDI 2008].

„A fedezeti pont az az árbevételi összeg, amelynek elérésekor a vállalkozás megtermelte egy bizonyos időszak (pl. egy év) összes működési költségét és a fedezeti pont eléréséig felmerült változó költséget. A vállalkozás eredménye nulla. Nincs se veszteség, se nyereség” [www.humantarhaz.hu].

A mezőgazdasági vállalkozások sajátossága, hogy más ágazatokhoz képest kisebb jövedelmezőségű, lassabb és a természeti tényezők nagyfokú befolyásultsága miatt, kockázatosabb a tőke megtérülése [SZÉLES 2007].

A tápanyag-gazdálkodás ökonómiája

A tápanyag-gazdálkodás ökonómiai vizsgálataihoz hozzájárul a feltételrendszerben bekövetkezett változások, környezetvédelmi szempontok és fenntartható mezőgazdasági követelmények. Komplex rendszerszemléletű megközelítésmód elengedhetetlen feltétele az ágazat versenyképességének fokozásához. A tápanyag-gazdálkodás kapcsán rendkívül fontos a műtrágyázás (esetleg szerves trágyázás) ökonómiai és szervezési kérdéseinek vizsgálata.

A mezőgazdasági tevékenységek színtere és kezdete a természeti környezet. A termőhelyi adottságok meghatározza a termesztendő növényt, vetésszerkezeti arányokat illetve, a környezetvédelmi szempontok is hangsúlyosan kell, hogy szerepeljenek. A műtrágya nem természet idegen anyag ezért nem a műtrágya alkalmazása az, ami veszélyezteti a környezete, hanem a szakszerűtlen végrehajtása, kapcsolódó tárgyi eszközök hiánya illetve korszerűtlensége. A műtrágyázás során felértékelődik a termőhelyi adottságok szerepe, hiszen a kedvezőtlen termőhelyi adottságok, korlátozzák a jövedelemtermelő képességet. A műtrágyázás során agronómia, talajtani, szempontok mellett az ökonómiai szempontok is rendkívül fontosak, hiszen ez mutatja gazdálkodásunk eredményét. Kiemelt szempont a termelési folyamatok termék-előállítási rendszerként való kezelése. Kémiai-, biológia-, humán-, technikai- és fizikai elemek halmazának közös metszete lesz a technológia. „A technológia a termék előállítási folyamat-nemcsak dologi terméket, hanem szolgáltatást is értve a termék fogalmán-, lefolyásához szükséges tényezők előre meghatározott algoritmusok szerinti összekapcsolását biztosító végrehajtási mód, eljárás. A termelési folyamatok, és azok elemeiknek kölcsönhatásában keresendő tehát a tápanyag-gazdálkodás rendszerszemléletű értelmezése, az egyes trágyázási technológiák versenyképességének komplex vizsgálata [NÁBRÁDI 2007, 166p.] A gazdálkodás döntései során ökonómiai, agrotechnológiai, biológiai és egyéb szempontokat egyidejűleg kell figyelembe venni.

A gazdálkodás során, ha a műtrágyát forgóeszközként vizsgáljuk, akkor egyidejűleg a körforgás különféle szakaszaiban lehet jelen, ezért forgó tőkéhez és a forgóeszközökhöz is tartozhat. A műtrágya fel nem használt része év végén anyagkészletként jelentkezik. A mezei leltár forrása saját tőke vagy hosszú lejáratú idegen forrásként szerepelhet.

A műtrágyák csoportosítása ökonómiai szempontjai

A műtrágyázás gyakorlatában fontos ökonómiai szempontként van jelen a műtrágya halmazállapota és az egy menetben kijuttatható tápelem mennyisége.

Léteznek egyszerű vagy más néven „mono” műtrágyák melyekben csak 1 féle makro elem található. Ezzel szemben az összetett műtrágyák kettő vagy több féle tápelemet tartalmaznak. Ezen belül léteznek összetett komplex műtrágyák, melyben a szemcsék azonos kémiai összetétellel rendelkeznek, míg az összetett kevert műtrágyában a szemcsék nem azonos kémiai összetételűek. Léteznek kevert műtrágyák, melyek az egyszerű műtrágyák utólagos mechanikai keverésével jönnek létre. Az oldatműtrágyák tiszta sók oldata így csak analitikai értelemben tartalmaznak szilárd elemeket. További típus a szuszpenzós műtrágya, amely lényegében nem más, mint folyékony műtrágya.

A műtrágyák kiválasztásának ökonómiai szempontjai

A műtrágyák megválasztásánál túlmenően az agronómiai és talajtani tényezőkön, ökonómiai szempontból az egységnyi hatóanyag költség is rendkívül fontos. Ennek mértékét megkapjuk úgy, hogy a beszerzési árat osztjuk a hatóanyag tartalommal. További szempont a hatóanyag koncentráció, amely a szállításra, raktározás és kijuttatás költségeit befolyásolja. Azonos hatóanyag mennyiség koncentráltabb műtrágya kijuttatásával alacsonyabb szállítási költségeket eredményezhet. A kiserelés, kikészítés módja a műtrágya manipulálásával összefüggő költségeket befolyásolja. Zsákos, ömlesztett, konténeres kiserelés különböző élőmunkát igényelhet. A folyékony műtrágya esetében a tartályos szerelvények szükségesek. A műtrágyák kikészítésének módja szintén jelentős változásokat okozhatnak a költségekben. Lehet por, szemcsés, granulált illetve kristályos. Ezen tényezők a keverhetőségre lehetnek hatással. Példaként a por állagú műtrágya mással nem keverhető, tehát az egyéb hatóanyagok kijuttatása minimum dupla költséggel szerepelhet. Ebből adódik a következő szempont, vagyis a keverhetőség.

A műtrágya szükséglet és költségeinek tervezése

Növényenkénti műtrágya szükséglet megállapításának legfontosabb lépései:

- adott terület szántóföldi termőhelybe való besorolása
- termesztési kívánt növény hozamának tervezése
- a terület tápanyag- ellátottságának megállapítása
- termesztési kívánt növény hatóanyag szükségletének számszerűsítése
- hatóanyag korrekció elvégzése az elővetemény, szerves trágyázás, öntözés és a talaj káros kémiai hatásainak figyelembe vételével
- műtrágyázás elvégzésének megtervezése, kijuttatási mód és idő szerint

Összességében a felsoroltak alkotják a legfontosabb lépéseket, de a módszer hiányossága, hogy linearitást feltételez a műtrágya kijuttatás és a terméshozamok között, illetve figyelmen kívül hagyja a hatékonyság alakulásának az erőforrások optimális szétosztásának összefüggéseit (NÁBRÁDI 2007).

2.2. MTA-TAKI rendszerek bemutatása

Magyarország jelentős erőforrás készletét képezik a termőtalajok, melynek ésszerű használata, sokrétű funkcióinak fenntartása és környezetvédelmi szempontból való megfeleltetése kulcsfontosságú. A Magyar Tudományos Akadémia Talajtani és Agrokémiai intézet célja, hogy tudományos kutatási eredményeivel, támogassa a fenntartható talajhasználatot, a talaj védelmét, a költség –és környezetkímélő talajhasználatot, talajjavítást. (www.mta-taki.hu)

A közelmúltban intézete, valamint az általa létrehozott spin-off cég- elnyerte a 2007-évi innovációs díjat, a Pro Planta 3M Mezőgazdasági Szaktanácsadó szoftverrel. (www.pointernet.pds.hu)

A 90-es évek közepén egy új szemléletű, költség- és környezetkímélő rendszer jött létre, amely a korábbi rendszerek értékeit is megőrizve, hazai tudományos műhelyek együttműködésével valósult meg. A rendszer különböző szemléletbeli újításokat hozott létre:

- gazdaságos termésszint megvalósulása a cél
- „a növény trágyázása a cél” – vagyis a növény igényeihez pontosan illesszük a tápanyag-utánpótlást
- közepes-jó foszfor-kálium (PK) ellátottság fenntartása, illetve megteremtése lassú PK feltöltéssel
- a túlzott PK ellátottságú talaj kategorikus bevezetése
- vetésforgóban PK trágyázás
- talaj tápelem ellátottsági határértékek
- kisebb és tervezett termésszinttől függő fajlagos tápelemek

A rendszer 40 évi hazai kutatások eredményeiből indul ki. A felhasznált adatok ismeretében kidolgoznak egy reálisan tervezhető, nagy termést biztosító szemléletet ésszerűen mérsékelt trágyaadagokkal. A szaktanácsadás 48 szántóföldi növényre, 38 szántóföldi zöldségnövényre, és 14 szőlő és gyümölcsfajra dolgozott ki költség-és környezetkímélő rendszereket.

A búza vonatkozásában 4 féle műtrágya kijuttatási rendszert fogalmaz meg. Minimum, környezetkímélő, mérleg és maximum dózisok kijuttatásával vizsgálja az elért terméshozamokat. Parcellánként négyszeres ismétlést végeznek (www.agroinform.com).

5.Táblázat: Az intenzív és környezetkímélő trágyázási rendszerek összehasonlítása főbb szempontok szerint.

Összehasonlítási szempontok	Intenzív tápanyag ellátási rendszerek	Környezetkímélő trágyázási rendszerek
Elérni kívánt termésszint	maximális	gazdaságos
Trágyázás célja	talaj trágyázása	növény trágyázása
Célzott talaj PK ellátottság szint	jó-igen jó	közepes-jó
PK feltöltés üteme	gyors	lassú, fokozatos
Időszerűség	minden évben PK trágyázás	vetésforgó PK trágyázása
Trágyázás talaja	minden talaj	jó-közepes vagy annál gyengébb
Tápelem ellátottsági határértékek	nagyobb, egységesebb	kisebb , növénytípustól függő
Fajlagos tápelem tartalmak	nagyobb	kisebb
Tervezett termésszint kapcsolat	független	függő

Forrás: www.mkk.szie.hu

3. ANYAG ÉS MÓDSZER

3.1. A kísérletek helye és körülményei

Az MTA TAKI Genezis költség-és környezetkímélő szaktanácsadási rendszerek kísérletei az ország 9 helyszínén zajlottak. A kísérletek célja egy növény specifikus szaktanácsadási rendszer kidolgozása, különböző műtrágyafélék tesztelésével, amely tartalmazza a mikroelem kijuttatást célzó lombtrágya kijuttatást is. MTA-TAKI összefogásban egyetemi helyszínek kijelölésével zajlottak a kísérletek. Közreműködő egységek a Károly Róbert Főiskola (Gyöngyös), Szent István Egyetem Mezőgazdasági és Környezettudományi Kar (Gödöllő), Debreceni Egyetem (Debrecen), Nyugat – Magyarországi Egyetem Mezőgazdasági és Élelmiszeripari Kar (Mosonmagyaróvár), Szent István Egyetem Víz - és Környezetgazdálkodási Kar (Szarvas), Kaposvári Egyetem Állattudományi Kar (Kaposvár), Pannon Egyetem Georgikon Kar (Keszthely), Gabonakutató Nonprofit kft. (Táplánszentkereszt) és a Nitrogénművek Zrt. (Pétfürdő). (www.mta-taki.hu)

Az ország különböző termőhelyein 4 növényre, négyszeres ismételtséggel, 4féle műtrágya kijuttatási dózist teszteltek. A Genezis költség-és környezetkímélő szaktanácsadási rendszerének felépítésnek kiemelkedő elemei a növény igénye, talajvizsgálat, gazdaságos termésszint és komplex-tápanyagviszaporítás. A növények igényei eltérőek, vagyis tápanyag – szükségletüket növény specifikusan kell meghatározni. Fontos, hogy igényeihez mérten ne juttassunk ki kevesebb hatóanyagot, mert az nem hozza meg a kívánt eredményt, de ugyanakkor a túl nagy dózisban kijuttatott tápanyagot sem, hiszen ott is eltérőek lesznek az eredmények a tervezettől. Ökonómiai szempontból a többletköltség nem hozza meg a tervezett többletjövedelmet sem. A talajvizsgálat során felmérhetjük a talaj tápanyag-készletén túl a talaj szerkezetét is, amely a termesztés technológiát is befolyásolni fogja. A gazdaságos termésszint pedig az jelenti, hogy a tervezett hozam meghatározása gazdaságosan kivitelezhető legyen, vagyis a költségeket tervezzük meg előre. A felsoroltak megvalósulásával pedig megtervezzük a komplex-tápanyagutánpótlást. Termesztésünk során annyi terméshozammal kalkuláljunk, amely ráfordítások tekintetében is gazdaságos.

MTA-TAKI Országos hálózati modell környezetkímélő műtrágyázási rendszer kidolgozása, Genezis termékek szántóföldi kisparcellás vizsgálata a Kaposvári Egyetem helyszínén is több növényre is vonatkozott. Vizsgált időszakban (2008-2013), tápanyag-utánpótlási rendszereket dolgoztak ki őszi búzára, kukoricára, őszi káposztarepcére, napraforgóra, borsóra, szójára és zabra.

Évenként előően 4 növény került be a vizsgálati tápanyag-utánpótlási rendszerbe, vetésforgó figyelembe vételével. Vizsgálatom céljaként a búza tápanyag-utánpótlási paramétereit szeretném ismertetni részletesen, hiszen ezen adatok mentén végeztem számításaimat is.

A vizsgált időszakban alkalmazott tápanyag-utánpótlási szemléletek és főbb jellemzői

A dolgozatban vizsgált időszakok a 6.-9. táblázatokban:

6. Táblázat: 2008-2009 Őszi búza műtrágya szükséglet (kg/ha)

Kezelések	Műtrágya	Nitrogén ősszel (kg/ha)	Nitrogén tavasszal (kg/ha)	
1. Kontrol	-	-	-	-
2. Környezetkímélő	Pétisó (27 %)	148	196	196
3. Környezetkímélő 4S	Pétisó (27 %)* Pétisó 4S (27 %; 4%)**	148*	196**	196*
4. Mérleg	Pétisó (27 %)	204	178	178

Forrás: Genezis jelentések

7. Táblázat: 2009-2010 Őszi búza műtrágya szükséglet (kg/ha)

Kezelések	Műtrágya	Nitrogén ősszel (kg/ha)	Nitrogén tavasszal (kg/ha)
1. Kontrol	-	-	-
2. Minimum	Pétisó (27 %)	119	385
3. Környezetkímélő	Pétisó (27 %)	122	437
4. Mérleg	Pétisó (27 %) N:P 20:20	59	489 90

Forrás: Genezis jelentések

8. Táblázat: 2010-2011 Őszi búza műtrágya szükséglet (kg/ha)

Kezelések	Műtrágya	Műtrágya ősszel (kg/ha)	Műtrágya tavasszal (kg/ha)
1. Kontrol	-	-	-
2. Minimum	Pétisó (27 %)* Kálisó (60%)**	111* 103**	300*
3. Mérleg	Pétisó (27 %)* Kálisó (60%)**	111* 157**	411*
4. MÉM- NAK	Pétisó (27 %)* Genezis NPK 0:10:28**	148* 428**	585*

Forrás: Genezis jelentések

9. Táblázat: 2011-2012 Őszi búza műtrágya szükséglet (kg/ha)

Kezelések	Műtrágya	Műtrágya ősszel (kg/ha)	Műtrágya tavasszal (kg/ha)
1. Kontrol	-	-	-
2. Minimum	Pétisó (27 %)	-	452
3. Mérleg	Pétisó (27 %)	-	515
4. MÉM- NAK	Pétisó (27 %)* Genezis 4:17:30**	260**	622*

Forrás: Genezis jelentések

3.2. Módszertan

Diplomamunkám célkitűzésének megvalósításához a Kaposvári Egyetem Tanüzemében megvalósult kísérlet során mért termésátlag-, és a műtrágyázási adatokat (elsődleges forrás) valamint a műtrágyák és a búza piaci árának 2008-2013 évekre vonatkozó adatait (másodlagos forrás) használtam fel. A műtrágyaköltségek alakulása mellett vizsgáltam a művelési költsé-

gek értékét és változását az időszak alatt és eltérő műveléstechnika alkalmazásának feltételezésével. A számításaimat MS Excel segítségével végeztem és eredményeimet ábrázoltam.

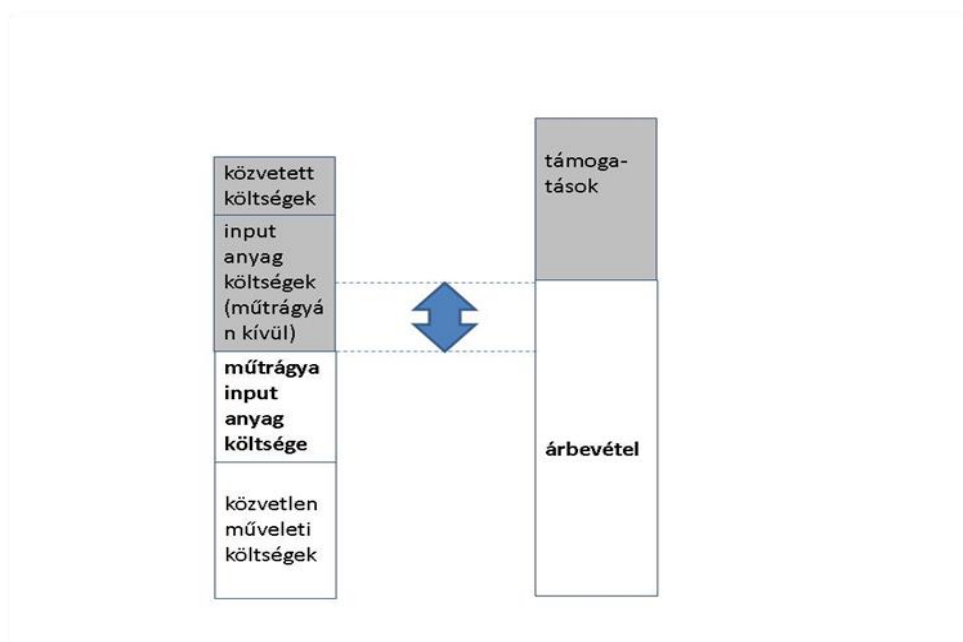
A műtrágyázási szemléletek költségvonzatának összehasonlítására egyutas variancia analízist használtam, melynek során megállapítottam a kezelések (=szemlélet) hatását a műtrágyaköltségek alakulására. Mivel a műtrágyázás ráfordításai a vizsgált időszakban változtak, így az évjárat hatását is elemeztem. (ANOVA).

Célkitűzésemnek megfelelően az elért termésátlagok vizsgálatát az alkalmazott műtrágyázási szemléletvonatkozásában végeztem, egytényezős varianciaanalízist használtam. A termésátlagok éves átlagára gyakorolt évjáráthatást analitikus trend illesztésével igazoltam.

Mivel célom az volt, hogy közvetlenül a műtrágyázás input anyag ráfordítását (költségigényét) összevegyem az alkalmazott műtrágyázási szemlélet vonatkozásában az elérhető természetes hozamtól függő árbevétel alakulásával, illetve kimutassam, hogy az adott szemlélet alkalmazása mellett milyen eredménytöbblet érhető el, céljaimhoz kialakítottam egy fedezeti érték mutatót.

A műveleti közvetlen költségek és a műtrágya input anyag költsége összege, valamint az adott szemlélet mellett elérhető termésátlaggal számított árbevétel különbözeteként számítottam azt az összeget, amely a búzatermesztés további közvetlen és nem közvetlen (üzemi általános) költségeinek, valamint a nyereségigénynek fedezetésre fordítható (1. Ábra).

1.Ábra: A fedezeti összeg számításának modellje



Forrás: Saját szerkesztés

4. EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK

4.1. Búzatermesztési technológiák műveleti költségei

Kutatásom során első lépéseként a búzatermesztéshez kapcsolódó termesztéstechnológiákat vizsgáltam. Dr. Gockler Lajos Mezőgazdasági gépek ára és üzemeltetési költsége könyvekből 2008-2014 időszakra vonatkozóan. Termesztéstechnológiákat vizsgáltam, melyekből első lépésként nyolcat néztem meg részletesen. Technológiák közül a következőket néztem meg részletesebben. Búza gazdálkodásunk során dolgozhatunk közepes (101-104 LE)- vagy nagyobb teljesítményű (134-201 LE) gépekkel, szántással-vagy szántást helyettesítő alpműveléssel (szántást helyettesítő alpművelés nehéz tárcsával vagy nehéz kultivátorral+ elmunkálás), illetve foglalkozhatunk bálázással vagy bálázástól eltekintő módon.

A felsoroltakhoz évenként különböző műveletenkénti üzemeltetési költségek tartoznak, illetve évente változó I. területi kategóriában teljes üzemeltetési költségeket vizsgáltam Ft/ hektárra vonatkozóan.

10. Táblázat: Vizsgált kategóriák összehasonlítása

	„A”	„B”	„C”	„D”
Gépek teljesítménye	101-134LE	134-201LE	101-134LE	134-201LE
Talaj előkészítés	Szántásos	Szántást helyettesítő	Szántásos	Szántást helyettesítő
Bálázás	Nincs	Nincs	Nincs	Nincs
	„A”1	„B”1	„C”1	„D”1
Gépek teljesítménye	101-134LE	134-201LE	101-134LE	134-201LE
Talaj előkészítése	Szántásos	Szántást helyettesítő	Szántásos	Szántást helyettesítő
Bálázás	Van	Van	Van	Van

Forrás: Saját szerkesztés (Gockler alapján)

11. Táblázat: A műveleti költségek szerkezete 2014-ben kiválasztott („A”) szántásos talajművelés esetében a következőkből tevődött össze.

Művelet	Ismétlés	Erőgép csoport	Teljes üzemeltetési költség Ft/ha	Ismétléssel kalkulált teljes üzemeltetési költség
(A) Szántás 21-26cm +elmunkálás	1	101-134 LE	13446	13446
(A) Rotációs boronálás	1	101-134 LE	7738	7738
(A) Tárcsázás közép mélyen+elmunkálás	1	101-134 LE	7814	7814
(A)Magágykészítés komb.-nal+ tömörítés	1	101-134 LE	5988	5988
Gabonavetés+ magtakarás	1	101-134 LE	6060	6060
Felületpermetezés szántón	1	29-101 LE	3340	3340
Állománypermetezés szántón	3	29-101 LE	3997	11991
Műtrágyaszórás	3	101-134 LE	3295	9885
Szállítás szilárd burkolatú úton	1	29-101 LE	134,7	134,7
Szállítás földúton és táblán	1	29-101 LE	269,5	269,5
Gabona betakarítás 7t/ha esetén	1	270-335 LE	27416	27416
Egyéb munka közepes terheléssel	2	201-270 LE	148,5	297
Egyéb munka csekély terheléssel	3	134-201 LE	91,1	273,3
Közepes terheléssel	5	101-134 LE	126,7	633,5
Összesen: 95.286 Ft/hektár				

Forrás: Saját szerkesztés (Gockler alapján)

12. Táblázat: A műveleti költségek szerkezete 2014-ben kiválasztott („C”) szántást helyettesítő talajművelés esetében a következőkből tevődött össze.

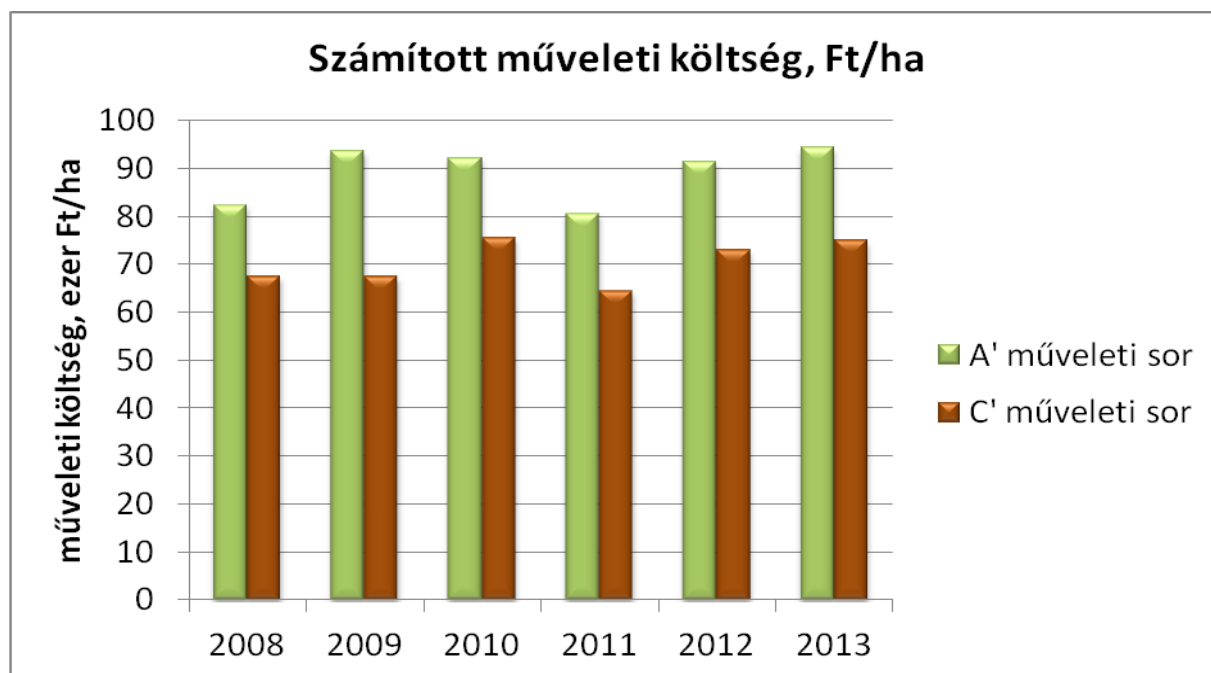
Művelet	Ismétlés	Erőgép csoport	Teljes üzemeltetési költség Ft/ha	Ismétléssel kalkulált teljes üzemeltetési költség
(C) Szántást helyettesítő alpművelés + elmunkálás	1	101-134 LE	9419	9419
Magágy készítés kombinátorral+tömörítés	1	101-134 LE	5988	5988
Gabonavetés+ magtakarás	1	101-134 LE	6060	6060
Felületpermetezés szántón	1	29-101 LE	3340	3340
Állománypermetezés szántón	3	29-101 LE	3997	11991
Műtrágyaszórás	3	101-134 LE	3295	9885
Szállítás szilárd burkolatú úton	1	29-101 LE	134,7	134,7
Szállítás földúton és táblán	1	29-101 LE	269,5	269,5
Gabona betakarítás 7t/ha esetén	1	270-335 LE	27416	27416
Egyéb munka közepes terheléssel	2	201-270 LE	148,5	297
Egyéb munka csekély terheléssel	3	134-201 LE	91,1	273,3
Közepes terheléssel	5	101-134 LE	126,7	633,5
Összesen: 75.707Ft/hektár				

Forrás: Saját szerkesztés (Gockler alapján)

Következő lépésem a vizsgálataim során az „A” és „C” módszer összehasonlítása volt. Számos alternatíva közül én két féle búzatermesztési eljárást vizsgáltam meg részletesen, „A” és „C” eljárást. Az „A” eljárás a hagyományos szántásos talajművelést, közép kategóriás gépekkel végzett (101-134LE) bálázást mellőző technológiát jelenti. Ezzel szemben a „C” eljárás lényegében hasonló, annyi különbséggel, hogy szántást helyettesítő talajművelési rendszerrel készíti elő a talajt a hagyományos szántásossal szemben. Részletesen vizsgálva a különböző

műveleti egységeket, összehasonlítást végeztem, teljes üzemeltetési költségek összegével. Számításom kapcsán eredményként megkaptam, hogy az „A” típusú művelési rendszer teljes üzemeltetési költsége 95.286 Ft hektáronként. A „C” típusúnál ez az összeg 75.707 Ft/ hektár. Összességében megállapítható, hogy 2014-es évben, az „C” művelet teljes üzemeltetési költsége az „A” típushoz képest 19.579 Ft-al olcsóbb hektáronként számolva. Vizsgálataimat 2008-2014-es intervallumban végeztem, hasonló tendenciák figyelhetők meg a többi évnél is. Láthatjuk, hogy a két műveleti sor költségei évek tekintetében szinte azonos arányba szerepelnek. Összességében több év távlatában is igaz az állításom miszerint a szántást helyettesítő alpművelési rendszerek kevesebb költséggel járnak. Továbbiakban vizsgálataimat az „A” műveleti soron fogom szemléltetni, mert hazánkban egyelőre, még a szántásos talajművelési rendszerek az elterjedtebbek, továbbá kísérleteink is ez alapján voltak kivitelezve. Az alkalmazott módszer alapján elkülönítettem a költségszerkezetben a műtrágya költséget és vizsgáltam annak alakulását a kezelések függvényében. Következő lépésként elkülönítettem a műtrágyázással kapcsolatos költség tényezőket.

2. Ábra: Számított műveleti költség megoszlása „A” és „C” művelet esetén



Forrás: Saját szerkesztés (Gockler alapján)

4.2. Műtrágyázási szemléletek költségelemzése

Költségek vizsgálata kapcsán továbbiakban a Genezis jelentéseiből dolgoztam. A Genezis kísérletek adatai alapján 2008-2013 közötti időszakban hatféle műtrágyázási és nem műtrágyázott valamint kontroll eredményeket tartalmaz. A számításhoz szükségem volt a kijuttatott kezelések mennyisége mellett a műtrágya áraira is melyek 2008-2014 közötti időszakban az alábbiak szerint alakultak.

13. Táblázat: Genezis műtrágyák ára 2008-2014 között

Év	Termék neve	Ár (ft/t)
2008	Ammónium-nitrát	86 800
2008	Pétisó	72 000
2008	Kálisó	150 000
2009	Pétisó	78 900
2009	Pétisó 4S	81 900
2010	Pétisó	57 600
2010	Kálisó	91 000
2011	Pétisó	76 000
2011	Kálisó	105 000
2011	Karbamid	114 000
2011	NPK 0-10-28	105 700
2012	Pétisó	81 000
2012	Genezis 4-17-30	133 600
2013	Pétisó	75 000
2013	Genezis 0-10-28	103 500

Forrás: Saját szerkesztés (Genezis jelentések alapján)

Következő lépésként, műtrágyázási szemlélettel mellett megvalósuló termésátlagok és ezek mentén megvalósuló árbevételt vizsgáltam. Mielőtt még a következő lépésként rátérnék a fent említett fajlagos hozamokhoz kapcsolódó árbevételekhez, szükségesek az évenkénti búza felvásárlási árak.

14.Táblázat: A búza felvásárlási átlagára 2008-2013 között

Mértékegység	2008	2009	2010	2011	2012	2013
<i>Ft/kg</i>	40,1	29,9	39,2	51,2	60,4	47,8
<i>Ft/t</i>	40095	29872	39241	51168	60425	47752

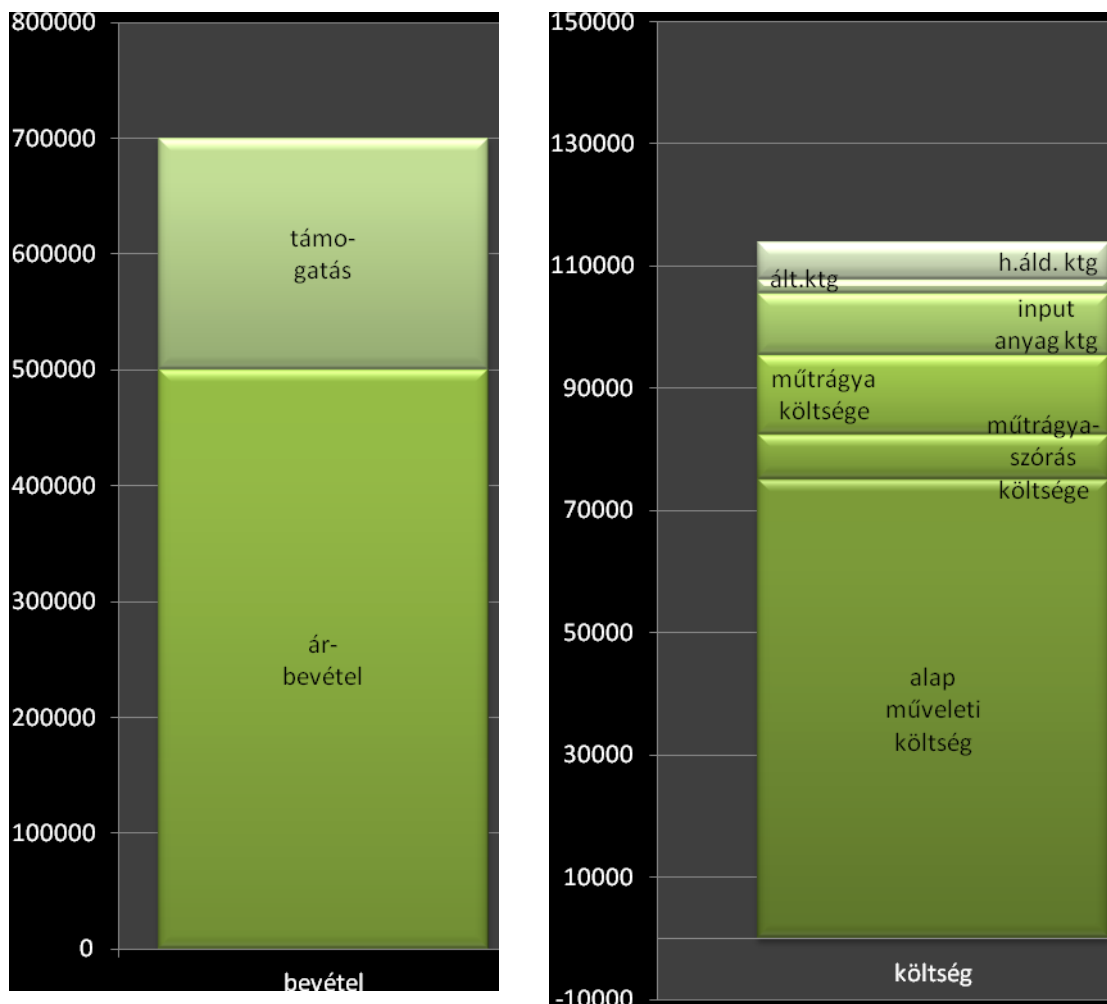
Forrás: KSH

További vizsgálataimhoz felhasználok a szemléletek, termésátlagok, műtrágyázás költségek és árbevételek adatait évekre vonatkozóan. Befolyásoló tényezők kapcsolatát a következő szempontok szerint lehet vizsgálni. Az évek és termésátlag, az évek és műtrágyaár, évek és árbevétel kapcsolatát lehet idősorosan vizsgálni. Itt egy trendvonalat lehet megnézni, hogy hogyan változtak a termésátlagok/műtrágyaárak/árbevételek az évek függvényében, az előző évhez képest. Ennek értékét %-osan kapjuk meg az előző évhez képest. Évjárat befolyásoló hatásának a kapcsolatát r^2 -el jelöljük.

Az r értéke 0-0,4 között laza, 0,4-0,7 között közepes, 0,7-0,9 között szoros és végül 0,9-1 között nagyon szoros kapcsolatot mutat. Az ilyen vizsgálatok egytényezős elemzéseknek nevezük, hiszen egy számszerűsíthető tényezőnek befolyásoló hatását vizsgáljuk egy szintén számszerűsíthető adathoz.

Ez alapján megkülönböztettem-, műtrágyázás nélküli alpműveleti költséget, műtrágyázás műveleti költségét, a műtrágya nélkül számított input anyagköltségeket és a műtrágya költségeit. A munkavégzés költségeit a műveleti költségek munkabértartalmában, illetve az általános költségeknél értettem.

3. Ábra: A műtrágyaköltség elkülönítése a termelés költségstruktúrájában

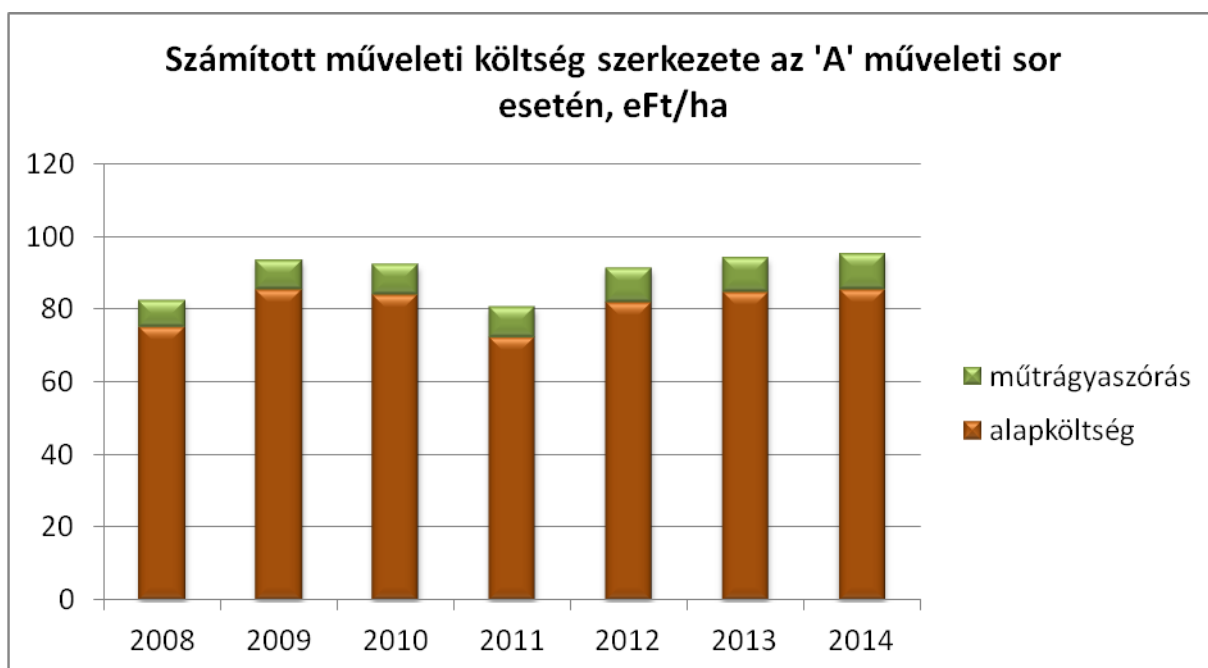


Forrás: Saját szerkesztés

Költségek vizsgálatát az „A” típus példáján keresztül szemléltettem, mert hazánkban egyelőre ez az elterjedtebb módszer továbbá, Genezis kísérletek is e szerint folytak.

Itt összevetettem a költségek egymáshoz mért arányát és megállapítottam, hogy a műtrágyaszórás költsége a műveleti alapköltségnek csupán 10-15%-a. (4. Ábra)

4. Ábra: Számított műveleti költség szerkezete „A” műveleti sor esetén

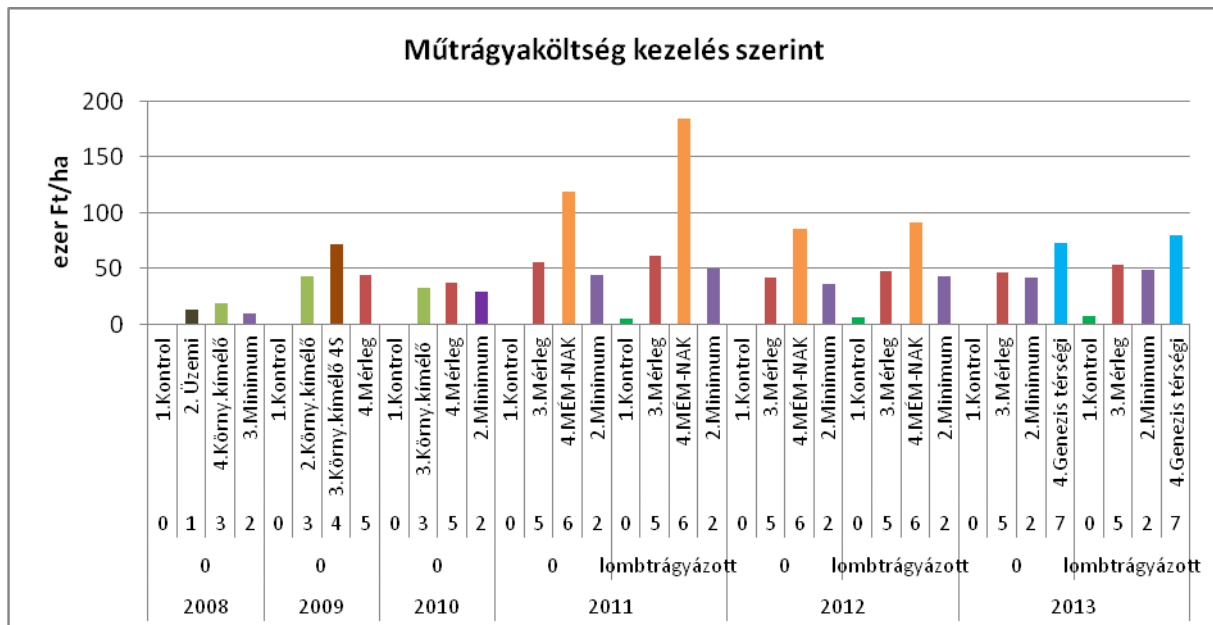


Forrás: Saját szerkesztés

A Genezis jelentései alapján 2008-2013 időszakban feltüntettem a műtrágyázási kezelések természetes értékeit. Ezekhez a kijuttatási dózisokhoz kértem egy műtrágya árlistát 2008-2013-ra vonatkozóan. A műtrágyaköltséget évenként és kezelésenként ábrázoltam. (5. Ábra) Eredményem szerint a legmagasabb műtrágyaköltség a MÉM-NAK kezeléseknél jelentkezik. 2011-ben MÉM-NAK lombtrágyázott kezelés 183.838 Ft/hektár műtrágya költséggel, a legmagasabb költséggel jelentkezik. Ezt követi a 2011-es MÉM-NAK lombtrágya nélküli kezelése 118. 377Ft/hektár költséggel, illetve a 2012-es MÉM-NAK lombtrágyázott kezelés 91.118Ft/hektár költséggel.

Legkevesebb költséggel természetesen a kontroll kezelés jelentkezik, hiszen erre nem juttatunk ki műtrágyát (2008-2010). Későbbiekben pedig a műtrágya költségét a kontroll kezelésnek csak a lombtrágya költsége fogja alkotni (2011-2013). Üzemi, minimum és környezetkímélő kezeléseknél számolhatunk legalacsonyabb költséggel. 2008 minimum kezelése 9.576Ft/hektár, üzemi kezelése 13.020Ft/hektár és környezetkímélő kezelése 19.236Ft/ hektár műtrágya költséggel rendelkezik.

5. Ábra: Kezelésenként műtrágya költség 2008-2013



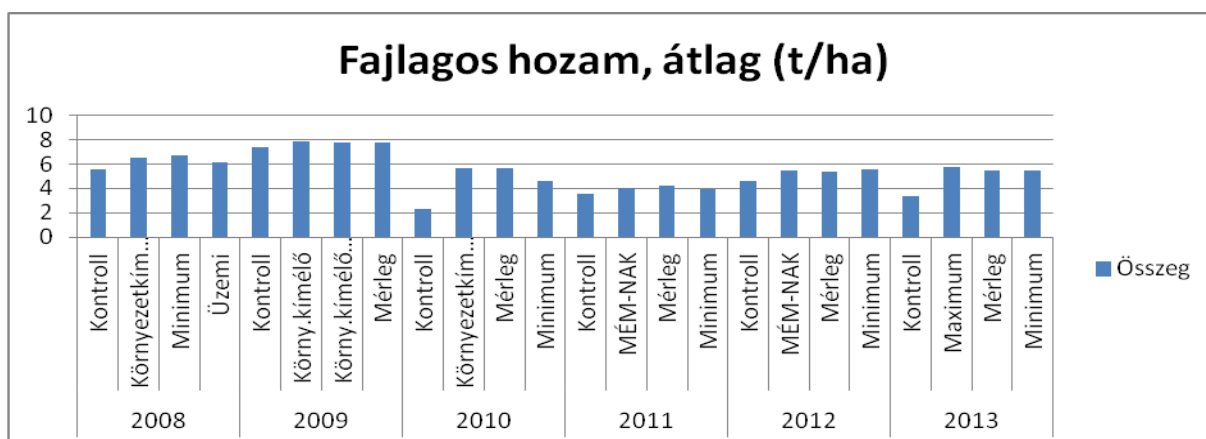
Forrás: Saját szerkesztés (Genezis jelentések alapján)

Következő lépésben a felsorolt műtrágya kijuttatási dózisok mentán megvalósuló fajlagos hozamot vizsgáltam.

4.3.A műtrágyázási szemlélet hatása a termésátlagra és az árbevételre

Legmagasabb fajlagos hozamot a vizsgált időszakban (2008-2013) 2009-ben a Környezetkímélő kezelésnél sikerült elérni, amely 7,89 tonna/hektár. A legmagasabb fajlagos hozamot a 2009-es Környezetkímélő 4S kezelés követte 7,79tonna/hektárral, és a Mérleg kezelés 7,74tonna/hektár terméshozammal követte. A legalacsonyabb termésátlag 2010 Kontrol kezelésében volt, amely 2,26 tonna/hektár átlagtermést jelent. További legalacsonyabb termésátlagok a Kontrol kezelés 2013-as évében volt, 3,32tonna/hektár. A harmadik legalacsonyabb szintén Kontrol kezelés, 2011—ben, 3,53 tonna/hektár termésátlaggal.

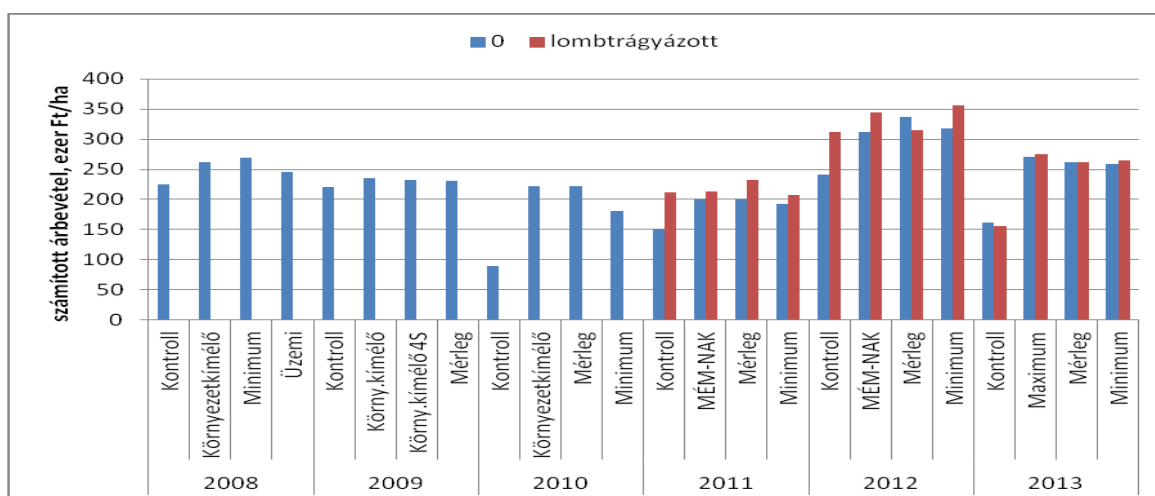
6. Ábra: Fajlagos hozam megvalósulása kezelésenként 2008-2013



Forrás: Saját szerkesztés (Genezis jelentései alapján)

A hozamok vizsgálata után árbevételt számítottam, melyhez szükségesek voltak a 2008-2013 időszakra vonatkozóan a búza átlag felvásárlási árak. A hozamokhoz hozzá kapcsoltam ezeket az árakat és következő lett az eredményem. A legnagyobb árbevétel 2012-es Minimum lombtrágyázott 356.508 Ft/hektár, 2012-es MÉM-NAK lombtrágyázott 345.027 Ft/hektár, és szintén 2012-ben, Mérleg lombtrágya nélkül 336.416 Ft/hektárral mutatta a legnagyobb árbevételt. A legkisebb árbevételek eltérő években, de azonos kezeléseknél jelentkeztek. Kontrol kezeléseknel jelentkeztek a legalacsonyabb árbevételek. Kontrol kezelések 2010-ben 88.949Ft/hektár, 2011-ben 150.918 Ft/hektár és 2013-ban 155.713Ft/hektár árbevételeket jelentettek a kísérletek során..

7. Ábra: Számított árbevétel kezelésenként 2008-2013



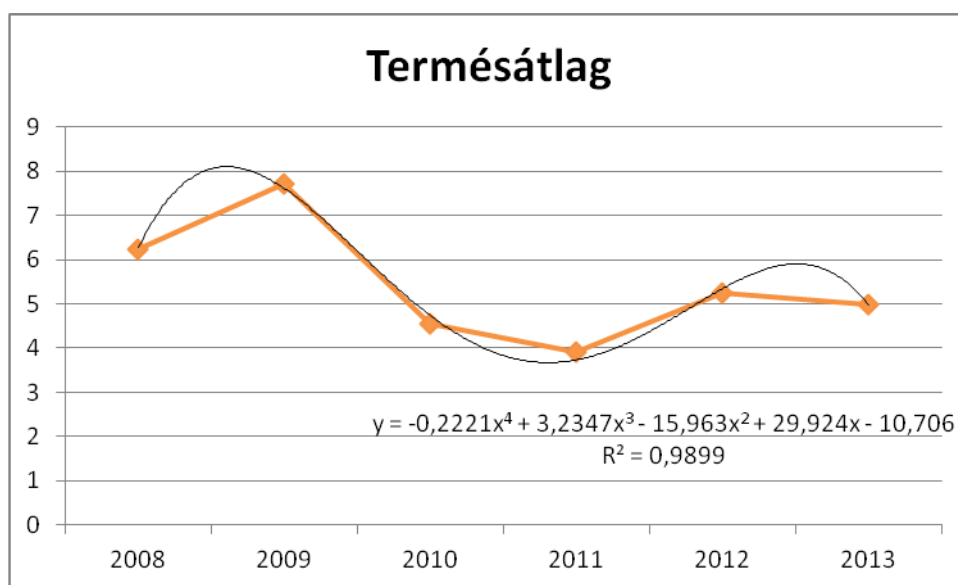
Forrás: Saját szerkesztés (KSH és Genezis jelentések alapján)

A felsorolt adatok alapján megállapítható, hogy legmagasabb illetve legalacsonyabb értékek általában egy évben jelentkeztek. Ez a jelenség az évjáratok befolyásoló erős befolyásoló hatását jelenti.

4.4. Az évjárat hatása a termésátlag alakulására

Az évjárat hatása többfokú polinom segítségével volt jól modellezhető. (7. Ábra)

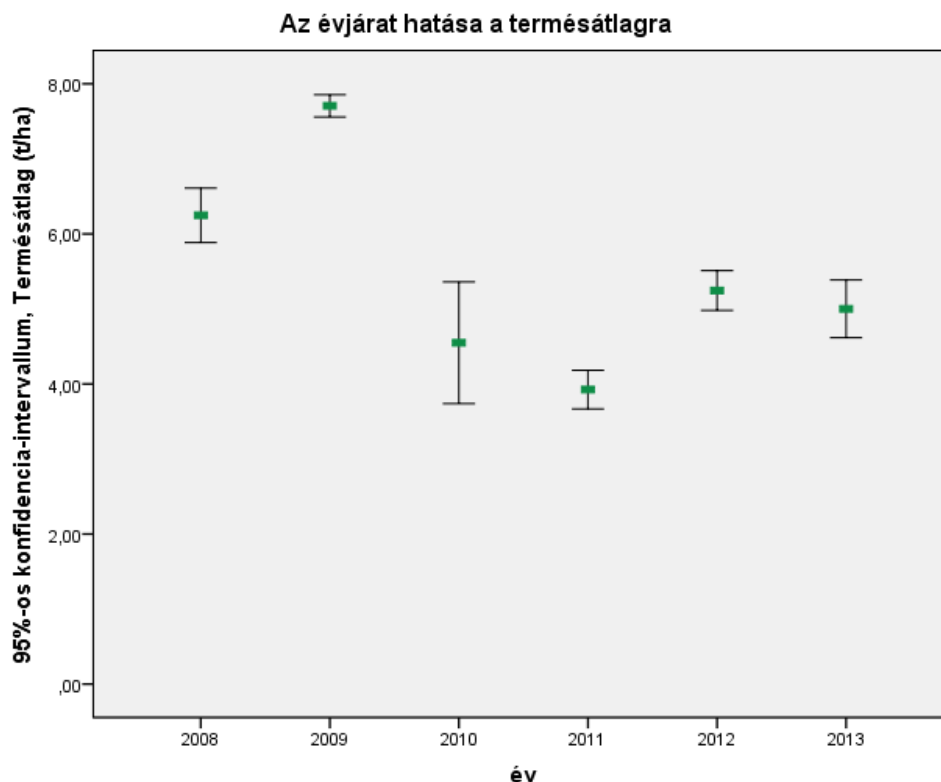
8. Ábra: Termésátlag alakulása évek függvényében



Forrás: Saját szerkesztés (Genezis jelentések alapján)

A termésátlagok alakulására trendet illesztve láthatjuk, hogy az meglehetősen hektikusan alakult az évek során. Az évek befolyásoló hatása termésátlagokra nagymértékű, ha a polinom összefüggést feltételezünk: r^2 értéke 99%. Az r értéke 0,94, ami nagyon szoros kapcsolatot mutat. Ezért a továbbiakban a célul kitűzött műtrágyázási szemlélet hatásának vizsgálatakor az évjárat hatását figyelembe vettem.

9. Ábra: Évjárat hatása a termésátlagokra 2008-2013

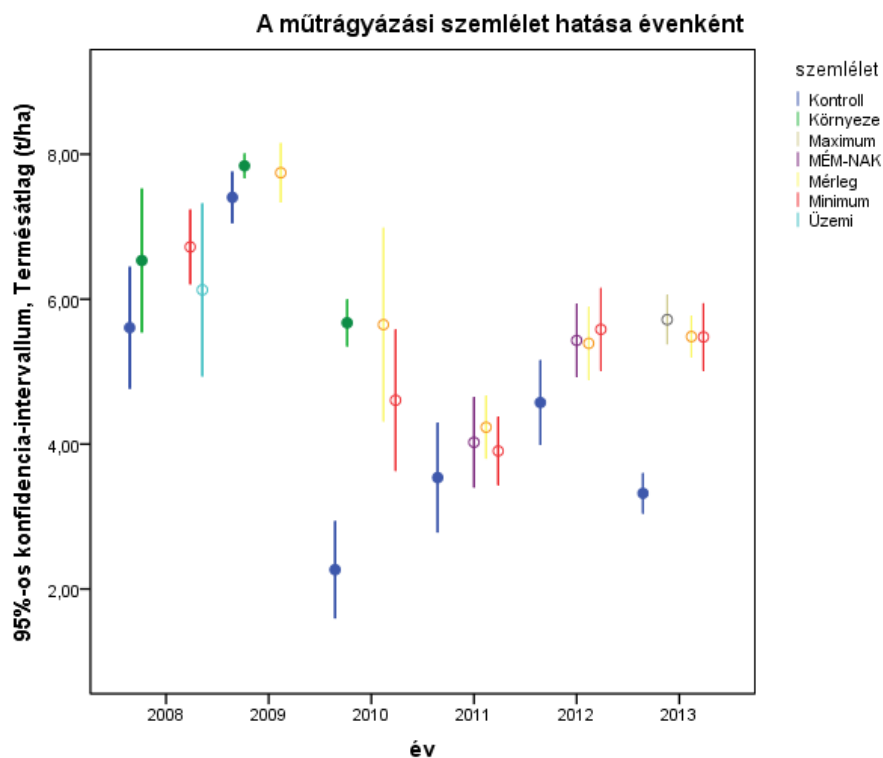


Forrás: Saját szerkesztés (Genezis jelentések alapján)

Az éves átlagos termésátlag – kezelés hatását nem vizsgálva (8. Ábra) – 2009-ben volt legmagasabb, míg 2011-ben a legalacsonyabb (egyutas ANOVA, $p < 0,05$). Megfigyelhető, hogy a 95%-os biztonsággal becsülhető termésátlag csak szélesebb intervallumban adható meg 2010-ben, amely az ebben az évben alkalmazott műtrágyázási szemléletek által elérhető termésátlagok nagyobb mértékű eltérésének, valamint a kezeléseken belüli (ismétlések közötti) nagyobb mértékű változékonyságnak köszönhető.

Ezt alátámasztja a következő ábra is.

10. Ábra: Műtrágyázási szemléletek hatása évenként 2008-2013



Forrás: Saját szerkesztés (Genezis jelentések alapján)

A varianciaelemzés alapján megállapítottam, hogy a termésátlagot az évjárat (parciálisan) 79,3%-ban, míg a műtrágyázási szemlélet 57,4%-ban befolyásolta, de az évjárat és a szemlélet együttes hatása is jelentősnek mondható (39,1%), ami bizonyítja, hogy az tenyészedőszak időjárása befolyásolja, hogy melyik szemlélet lesz eredményesebb az adott évben. Az eredmények mindegyike 1% alatti szinten szignifikáns.

15.Táblázat: A termésátlag varianciájának összetétele

Variancia forrása	SS	SzF	MS	F	Sig.	Parciális eta-négyzet
Lombtrágyázás	3,355	1	3,355	11,261	,001	,086
Év	136,745	5	27,349	91,802	,000	,793
Szemlélet	48,141	6	8,024	26,932	,000	,574
év * szemlélet	22,931	11	2,085	6,997	,000	,391
Hiba	35,749	120	,298			
összesen	4189,851	144				
korrigált összes	289,003	143				

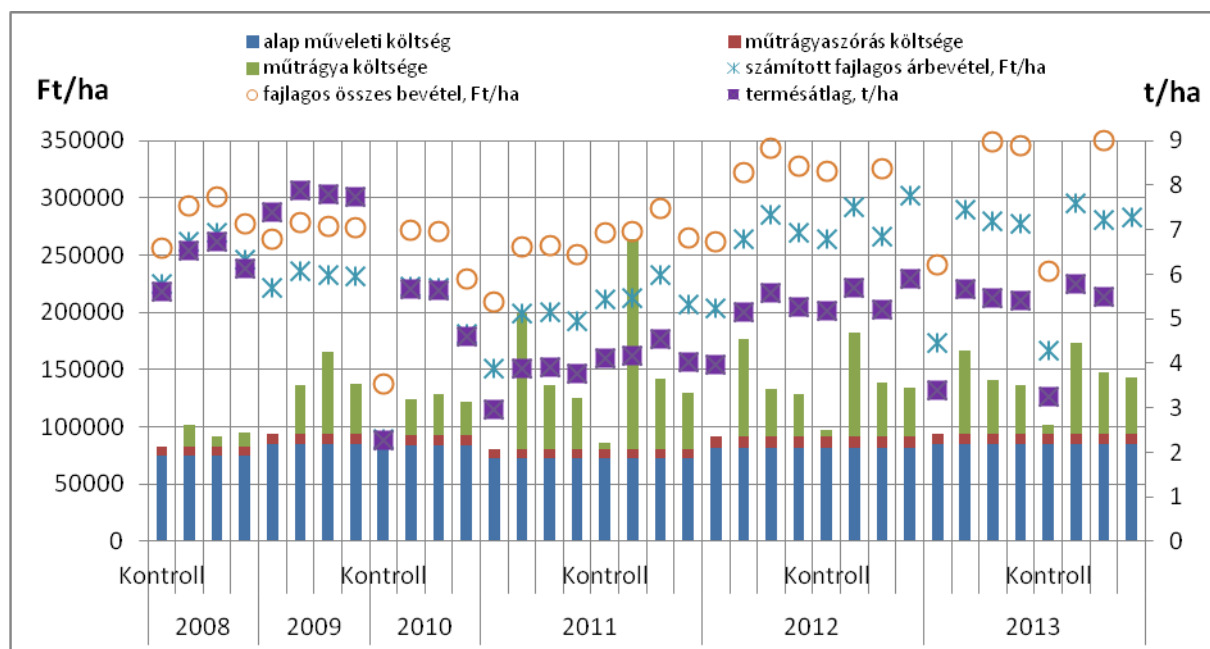
a, R négyzet = ,0,76 (korr R négyzet = 0,853)

Forrás: Saját szerkesztés

Összevettem a természetes, illetve pénzben kifejezett hozamokat a műtrágyázási szemléletek költségével. A termeléssel közvetlenül felmerülő műveleti és input anyag költségek kategóriáit vettem számba, amely eltérő üzemméret esetén is összevethető fajlagos költségkategória. A termésátlag alapján az adott évben megfigyelt átlagos búza átvételi árral számítottam a fajlagos árbevételt, illetve kiegészítettem a támogatás értékével, így a fajlagos összes üzemi bevételt számítottam.

A következő ábra áttekintően mutatja be a kiszámolt közvetlen költség kategóriákat, a fajlagos bevételek értékét, mindezt a termésátlag feltüntetésével (10. Ábra).

11. Ábra: Az eltérő műtrágyázási szemléletek költsége és az eltérő hozam és számított bevétel értéke

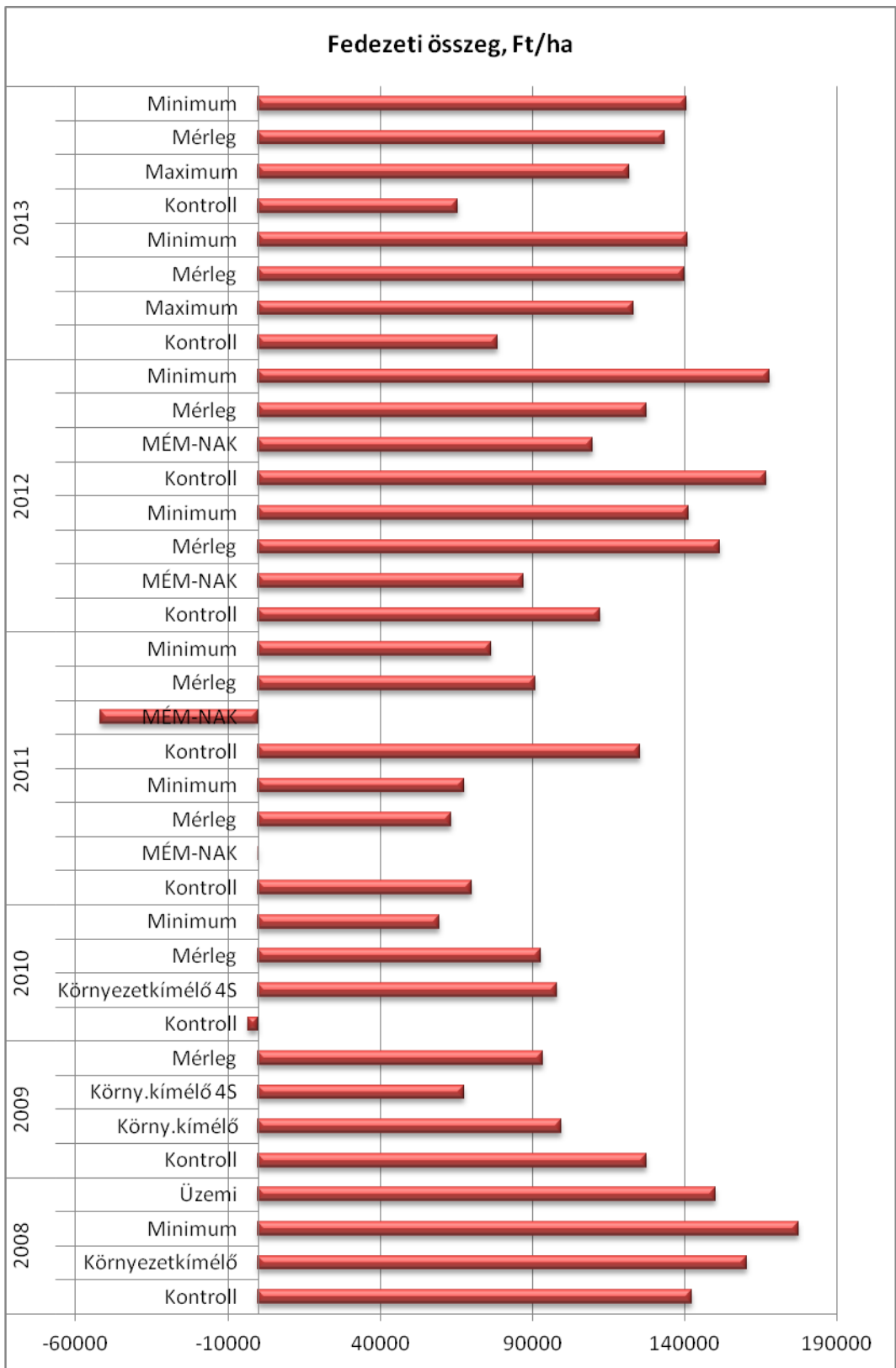


Forrás: Saját szerkesztés (KSH Genezis jelentések alapján)

A számolt műveleti költségek és megkérdezett műtrágyaárak alapján, valamint a számított fajlagos árbevétel figyelembevételével kiszámítottam a talajművelés és a műtrágya felhasználás együttes fajlagos költségén felül az árbevételből, az általános üzemi költségek és nyereségigény fedezetére fennmaradó fedezeti hányadot.

A fedezeti összeg az a pont, ahol az árbevétel egyenlő a összes termelési költséggel. Ilyen esetben az mondható el a termelésről/termesztésről, hogy ebben a pontban nem rendelkezik sem nyereséggel, de veszteséggel sem. A következő ábra a számított fedezeti összeg értékét (Ft/ha) mutatja be a vizsgált években az alkalmazott műtrágyázási szemlélet mellett (12. Ábra)

12. Ábra: Fedezeti összeg kezelésenként 2008-2013



Forrás: Saját szerkesztés (KSH és Genezis jelentések alapján)

Az ábra alapján elmondható, hogy a legmagasabb fedezeti összeggel a 2008 Minimum kezelés rendelkezik. Ezt követi a 2012 Minimum lombtrágyázott és a szintén lombtrágyázott 2012 Kontroll kezelés. A következőket lehet ez alapján kijelenteni. A 2008 Minimum kezelés 177.456 Ft-nál éri el az összes termelési költség az árbevételt. Az ábrán továbbá látható, hogy a 2011MÉM-NAK lombtrágyázott veszteséges illetve hasonló tapasztalható a 2010 Kontroll kezelésnél is. Ez az jelenti, hogy az árbevételek nem fedezik a felmerülő összes termelési költséget.

5. KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK

Napjainkban rendkívül fontos szerepet tölt be a fenntarthatóság. Fontos, hogy a jelen generáció igényeinek biztosítása mellett, a jövő generáció igényeinek alapjait is megteremtsük. Termesztés technológia kapcsán ezt az elvet a szántást helyettesítő talajművelési rendszerek alkalmazásával tudjuk biztosítani. A szántás mellőzése kapcsán megőrizhetjük a talajban található fontos vizet, tápanyagokat különös tekintettel a szént. A szántás folyamán a talaj szerkezetét felnyitjuk, rontsoljuk, így lehetőségük van a fontos mikro-és makro elemeknek eltávozni a talajból. A növényeknek szükségük van mind emellett a talaj előkészítés kapcsán a talaj keverésére, de ennek az elvégzése nem szükségszerű minden évben. A szántásos és a szántás nélküli technológia kapcsán nem csak fenntarthatósági különbségek, hanem fontos költségekbeli különbségek is vannak. Részletes vizsgálataim során bebizonyítottam, hogy teljes művelési költségekben hektáronként 20.000 Ft –os különbségek vannak a szántást helyettesítő talajművelési technológia javára. Vizsgálataimat 2008-2013 intervallum adataival tudom alátámasztani.

Műtrágyázással kapcsolatos költségek elkülönítésekor megállapítottam, hogy a műtrágyaszórás költsége 10-15%-os részaránnyal van az alapművelési költségekben. A művelési költségekben a tápanyag-utánpótlás nem kiemelkedő részarányú, de egyéb input költségek tekintetében jelentősek. Genezis jelentéseiből illetve Genezis műtrágya áraiból láthatjuk, hogy a legnagyobb költségekkel a MÉM-NAK kezelések rendelkeznek. A műtrágya nagy mennyiségben való kijuttatása nem egyenes arányos a terméshozamok növekedésével, sőt akár a várt eredménytől igen csak eltérhető módon is alakulhat. Kontroll, minimum, környezetkímélő kezelések termésátlagai is alátámasztják az állításomat. Kevesebb műtrágya ráfordítással hasonló, vagy magasabb terméshozamot értünk el, mint a magas költségekkel rendelkező MÉM-NAK kezelések.

Hasonlóan a terméshozamokhoz, az árbevételek kapcsán is elmondható, hogy nagyfokú műtrágyázás nem eredményez egyértelműen nagyobb hozamot és ebből adódóan magasabb árbevételt.

A tápanyag-gazdálkodás kapcsán rendkívül fontos a növény specifikus szemléletmód, talaj vizsgálatok, gazdaságos termésszint és komplex tápanyag utánpótlás tudatos megtervezése.

A megtervezett tápanyag-gazdálkodás kapcsán rendkívül fontosak az ökonómiai szempontok is. A szántóföldi termőhely tápelem tartalmi és szerkezeti ismerete.

Pontosán ismerni kell, hogy milyen „készlettel” rendelkezik a talajunk, ez alapján tudjuk megfelelően pótolni a hiányzó tápelemeket. A talaj szerkezetére vonatkozó ismereteket pedig a tudatos tervezett termesztéstechnológia kidolgozásához szükséges. A termesztendő növény igényeit is pontosán ismerni kell, vagyis növény specifikusan kell eljárni, hiszen a kevesebb vagy a túlzott tápelem kijuttatást akár ellenkező eredményeket is produkálhat a várthoz képest.

A műtrágya választásánál is rendkívül fontosak az ökonómiai szempontok. A műtrágya egységnyi hatóanyag költsége, hatóanyag koncentrációja, kiszerezés, keverhetőség nagyban hozzájárulnak a költségek alakulásához. A tápanyag-gazdálkodás tervezésekor a felsorolt szempontokat célszerű figyelembe venni, hiszen ezzel is befolyásolhatjuk a költségek alakulását.

Összefoglalva a költség-, és környezetkímélő szaktanácsadási rendszerek minden műveleti egységre kiterjedő, precízen megtervezett munkafolyamatok összehangolását jelenti, a fenntarthatóság és gazdaságosság függvényében.

6. ÖSSZEFOGLALÓ

A búza foglalja el a humán táplálkozásban a legfontosabb szerepet. A világon 200-240 millió hektáron termesztik, amelyről évente több mint 680 millió tonnát takarítanak be. Hazai viszonylatban 1,1 millió hektáron termesztünk búzát és erről a tavaly évben 5.118. 613 tonnát takarítottunk be. A rendkívül nagy számok magyarázata a búza széleskörű felhasználása. Élelmiszeripari felhasználása, mint a malom-és sütőipar, kekszgyártás, puffasztott termékek gyártása mellett ipari szintű felhasználása is jelentős. Vitális glutin és izocukor előállítása, állati takarmányozás is a felhasználási területeihez tartozik.

Hazai búzatermesztésünk egyik legmeghatározóbb kérdése, hogy mennyiséget vagy minőséget termeljünk-e. Legáltalánosabb válasz, hogy olyan búzát, olyat technológiával, olyan ráfordításokkal, amely a betakarítást követően is értékesítésre kerül. A gyakorlatban azonban ez nem ilyen egyszerű. A kereslet-kínálat törvényszerűségei mentén, a búza felvásárlási árának mértéke meglehetősen hektikus. Növénytermesztés alapelemeként az időjárásnak rendkívül fontos szerepe van. A búzának kedvező időjárás esetén nagy mennyiségben lehet értékesíteni viszonylag alacsonyabb áron, azonban kedvezőtlen időjárási esetben kevés hozamnál össze csúsznak a malmi - valamint a takarmány minőségű búza árai. Ennek különbsége sokszor csak pár ezer forintos árat jelent. Ez azért jelent problémát a búzatermesztők számára, mert attól függően, hogy malmi- vagy takarmány minőségű búzát állítanak elő, eltérő ráfordításokat fektetnek a termelésbe. A malmi minőségű búza más tápanyag-szükségletekkel rendelkezik ez pedig más termesztés technológiához vezet. Rendkívül fontossá válik a tápanyag-utánpótlás ökonómiai megközelítése.

Szakedolgozatom kapcsán a költség-és környezetkímélő technológiák kezeléseinek költségkalkulációit végeztem el. Első lépésként különféle búzatermesztési technológiákat vázoltam fel. Következő lépésként a szántásos és szántást helyettesítő talajművelési rendszerek összehasonlítását végeztem el. A szántást helyettesítő talajművelési rendszerek fenntarthatósági szempontjai mellett, a költségek szempontjai szerint is kedvezőbbnek bizonyulnak. A vizsgálataimat azonban mégis a szántásos talajművelési rendszerek mentén folytattam, mert hazánkban ez az elterjedtebb forma, valamint Genezis kísérletek is ezen mód szerint alakultak.

A műtrágyázással kapcsolatos költségek elkülönítése kapcsán megállapítottam, hogy az alapművelési költségekben a műtrágyaszórás művelési költsége kis mértékű, 10-15%-os. Döntő részben, a kijuttatott műtrágya dózisok határozzák meg a költségek alakulását.

Vizsgálatim során a nagymértékű műtrágya dózisok nem eredményeznek minden esetben nagyobb mértékű hozamnövekedést és ebből adódó többletjövedelmet sem. A legköltségesebb MÉM-NAK kezelés műtrágyaköltség mellett nem produkált kimagasló termésátlagot. Kevesebb műtrágyaköltséggel számolt minimum és környezetkímélő kezelések eredményesebb terméshozammal, valamint árbevétellel zárultak. A számokat vizsgálva láthatjuk, hogy években belül keletkeztek legnagyobb valamint legalacsonyabb terméshozamok. Ez is bizonyítja az évjárat befolyásoló hatását, amelyet variancia analízissel is alátámasztottam. Az éveknek a terméshozamokra rendkívül nagy befolyásoló hatással bírnak.

A varianciaelemzés során kijelenthető, hogy a termésátlagot az évjárat (parciálisan) 79,3%-ban, míg a műtrágyázási szemlélet 57,4%-ban befolyásolta, de az évjárat és a szemlélet együttes hatása is jelentősnek mondható (39,1%), ami bizonyítja, hogy az tenyésztőidőszak időjárása befolyásolja, hogy melyik szemlélet lesz eredményesebb az adott évben. Az eredmények mindegyike 1% alatt szignifikáns.

A költség-és környezetkímélő szaktanácsadási rendszerek alapelveként szereplő növény specifikus szemléletmód, termőtalaj vizsgálatok, gazdaságos termésszint és komplex tápanyag utánpótlás megalapozhatja a hatékony gazdálkodást. Ha ezen szempontokat betartjuk búza termesztésünk során, nem csak pénzügyi szempontból kerülünk jobb helyzetbe, de meg is tesszük azokat a lépéseket, amelyek hozzájárulnak a következő generáció lehetőségeihez.

7. FELHASZNÁLT IRODALOM

Szakirodalom:

1. Antal József: Növénytermesztéstan I. A növénytermesztés alapjai, Gabonafélék, Mezőgazda kiadó, 2005 Budapest, 179-185p.
2. Bori István: Az EU gabonarendtartása, Agroinform Kiadó és Nyomda Kft., 1998 Budapest, 7.p
3. Dr. Bogenfürst Ferenc- Erdész Ferencné dr.-Fórián Zoltán-Dr. Guba Mária- Dr- Ráki Zoltán- Dr. Széles Gyula- Dr. Udovecz Gábor- Vissyné dr. Takács Mara: Európai Tükör Műhelytanulmányok- A főbb mezőgazdasági termékek természetes versenyképessége nemzetközi összehasonlításban 3. munkacsoport. Integrációs Stratégiai Munkacsoport, 1998 Budapest, 10-42p.
4. Dr. Gockler Lajos: Mezőgazdasági gépi munkák költsége 2007-ben, FVM Mezőgazdasági és Gépesítési Intézet, Mezőgazdasági Gépüzemeltetés, 2007 január, 2. szám 21-32p.
5. Dr. Gockler Lajos: Mezőgazdasági gépi munkák költsége 2008-ben, FVM Mezőgazdasági és Gépesítési Intézet, 2008 január,23-32p.
6. Dr. Gockler Lajos: Mezőgazdasági gépi munkák költsége 2009-ben, FVM Mezőgazdasági és Gépesítési Intézet, 2009 január,24-33p.
7. Dr. Gockler Lajos: Mezőgazdasági gépi munkák költsége 2010-ben, FVM Mezőgazdasági és Gépesítési Intézet, 2010 január,21-30p.
8. Dr. Gockler Lajos: Mezőgazdasági gépi munkák költsége 2011-ben, FVM Mezőgazdasági és Gépesítési Intézet, 2011 január, 21-30
9. Dr. Gockler Lajos: Mezőgazdasági gépi munkák költsége 2012-ben, FVM Mezőgazdasági és Gépesítési Intézet, 2012 január, 21-32p.
10. Dr. Gockler Lajos: Mezőgazdasági gépi munkák költsége 2013-ben, FVM Mezőgazdasági és Gépesítési Intézet, 2013 január 21-32p.
11. Dr. Gockler Lajos: Mezőgazdasági gépi munkák költsége 2014-ben, FVM Mezőgazdasági és Gépesítési Intézet, 2014 január, 18-22p.
12. Everris lombtrágyák alkalmazása az eredményesebb termesztésért. Agrofórum: a növényvédők és növénytermesztők havilapja, 25.évfolyam, 2. szám, 83p.
13. Füleky György-Sárdi Katalin: Tápanyag-gazdálkodás, Mezőgazda Kiadó, 2014 Budapest, 8-9p.

14. Gazdag László: A zöld forradalom tanulságai. GAZDÁLKODÁS, XXXVIII. évfolyam, 3. szám, Nemzeti Agrárszaktanácsadási, Képzési és Vidékfejlesztési Intézet
15. Gergely István: Jó úton haladunk? Mennyiséget vagy minőséget termeljük búzából? Agro Napló, 18.évfolyam, 7. szám, Zsigmond Kft. 76-77p.
16. Gy.Z. (Szerző pontos neve: Nagy Zoltán): A mi kenyérünk a legfinomabb. Agrárium, 24. évfolyam, 1. szám, Szaktudás Kiadó Ház, 76-77p.
17. Kárpáti László- Lehota József: Kereskedelmi ismeretek. Szaktudás Kiadó Ház, 2010 Budapest, 91-92p.
18. Nábrádi András- Pupos Tibor- Takácsné György Katalin: Üzemtan I. Szaktudás Kiadó Ház, 2008 Budapest, 87-101p.
19. Radics László: Fenntartható szemléletű szántóföldi növénytermesztés. Agroinform Kiadó, 2010 Budapest, 470-491p.
20. Ragasits István: Búza-termesztés, Mezőgazda Kiadó, 1998 Budapest, 9-18p.
21. Széles Zsuzsanna: A mezőgazdasági vállalkozások önerős fejlesztése, Szent István Egyetem Gazdálkodás és Szervezéstudományok Doktori Iskola Ökonómiai Tanulmányai, Agroinform Kiadó, 2007 Budapest, 85p.
22. Valkó Gábor és Kincses Áron: A gazdaságok hosszú távú fennmaradását valószínűsítő tényezők a mezőgazdaságban, GAZDÁLKODÁS, 58. évfolyam, 1.szám, Nemzeti Agrárszaktanácsadási, Képzési és Vidékfejlesztési Intézet, 2014 Budapest, 3-4p.
23. Valkó Gábor- Kincses Áron: A gazdaságok hosszú távú fennmaradását valószínűsíthető tényezők a mezőgazdaságban. GAZDÁLKODÁS, 58. évfolyam, 1. szám, Nemzeti Agrárszaktanácsadási, Képzési és Vidékfejlesztési Intézet, 3-8p.

Internetes források:

1. Agricultural and Rural Development: Effect of Nitrogen on Wheat Growth Letöltés ideje: 2014.10.12.[[http://www1.agric.gov.ab.ca/\\$department/deptdocs.nsf/all/crop1273](http://www1.agric.gov.ab.ca/$department/deptdocs.nsf/all/crop1273)]
2. An international vision for wheat improvement, 2013 May, Letöltés ideje: 2014.06.18 [http://www.wheatinitiative.org/sites/default/files/WheatInitiative_VisionDocument.pdf]
3. Cheminova: Tápanyag utánpótlás A-tól Z-ig. Letöltés ideje: 2014.09.16.[<http://www.cheminova.hu/Cheminova/eBooks/MO9PGI/assets/seo/page29.html>]

4. Czinege Erik: Műtrágyázzunk! Haszon Agrár, 2008/2, Letöltés ideje: 2014.10.02.
[<http://www.haszonagrar.hu/96-hirek/cimlapsztori/41-mtragyazzunk.html>]
 5. Csathó Péter, Árendás Tamás, Fodor Nándor, Németh Tamás, Kalocsai Renátó: Maximális jövedelem a gazdának, Letöltés ideje: 2014.10.15.[<http://www.pointernet.pds.hu/ujsagok/agraragazat/2008/09/20081103100035181000000254.html>]
 6. Dr. Csathó Péter: környezetkímélő növénytrágyázás, Magyar Tudományos Akadémia Kutatóközpont Talajtani és Agrokémia Intézet, Letöltés ideje: 2014.10.27.
[<http://mkk.szie.hu/dep/talt/fgy/Szakh%20E9rn%20F6ki/Talajer%20F5gazd%20E1lkod%20E1s/A%20k%20F6rnyezetk%20EDm%20E9l%20F5%20n%20F6v%20E9nyt%20E1pl%20E1l%20E1si%20szaktan%20E1csad%20E1si%20rendszer%20F6sszehasonl%20EDt%20F3%20E9rt%20E9kel%20E9se.pdf>]
 7. Dr. Csathó Péter: Nem projektfinanszírozású kutatások, Letöltés ideje: 2014.10.25.[http://mta-taki.hu/sites/all/files/prints/csathop_gen_11.pdf]
 8. Dr. Dinya Elek: Biometria az orvosi gyakorlatban, 3. Valószínűségszámítás Letöltés ideje: 2014.10.09.
[<http://xenia.sote.hu/hu/biosci/docs/biometr/Valszam/VALSZAM.pdf>]
 9. E-tananyag- Vállalkozó alapismeretek Letöltés ideje: 2014.10.10.[<http://www.humantarhaz.hu/e-tananyag/3-modul---vallalkozasok-penzugyei>]
 10. Investment in agriculture: Letöltés ideje: 2014.10.25. [<http://www.fao.org/investment-in-agriculture/en/>]
 11. KSH: A fontosabb növénytermesztési termékek felvásárlási átlagára, Letöltés ideje: 2014.10.08. [http://www.ksh.hu/docs/hun/xstadat/xstadat_eves/i_qsma002a.html]
<http://www.kfki.hu/~cheminfo/hun/eloado/stat/stat6.html>]
 12. Magyar Tudományos Akadémia Agrártudományi Kutatóközpont Talajtani és Agrokémiai Intézet, Intézet, Letöltés Ideje:2014.10.25 [<http://mta-taki.hu/hu/intezet>]
 13. Magyar Tudományos Akadémia Talajtani és Agrokémiai Kutatóintézet, MTA TAKI – MTA MgKI költség- és környezetkímélő trágyázási szaktanácsadási rendszer és szoftver, Agorinform Kiadó, 2008 Letöltés ideje: 2014.06.22. [<http://www.agroinform.com/aktualis/?act=printItem&id=3981>]
- Makay György: Pannnon búza program a megvalósítás útján! Martonvásár 2009/2, (XXI.évf. 2.sz.) Letöltés ideje: 2014.09.15.
[http://pannonbuza.elitmag.hu/cikk/100/pannon_buza_program]