

Gabonanövények termesztetősége az Ökológiai Gazdálkodásban

Bevezetés, irodalmi áttekintés

A hazai növénytermesztésben radikális változások történtek az elmúlt évtizedekben. Az 1970-80-90-es években széleskörűen elterjedt iparszerű növénytermesztés a kedvező hatások (a termésátlagok a legtöbb növénynél kétszeresére-háromszorosára nőttek, a technológiai feltételek és biológiai alapok világszínvonalúvá váltak stb.) mellett számos negatív következménnyel járt. Ezek közül elsősorban azokat a környezeti hatásokat kell kiemelni, amelyek a hatalmas ipari input felhasználás miatt a növénytermesztés ökológiai feltételeiben jelentkeztek. Romlottak a hazai talajok fizikai (talajszerkezet stb.), kémiai (pH stb.) és biológiai (mikrobiológiai aktivitás stb.) tulajdonságai, csökkent a biodiverzitás mind a mesterséges, mind a természetes ökológiai rendszerekben, kedvezőtlenül változott a növényi termékek minősége. Ezen túlmenően – különösen a rendszerváltást követő gazdaságpolitikai változások következtében – jelentősen romlott a növénytermesztési ágazatok hatékonysága. Az 1990-es évek közepétől meginduló átalakulások jelentős változásokat hoztak a hazai növénytermesztésben. Egyértelműen fontossá vált az agronómiai és ökonómiai hatékonyság mellett a környezetbarát technológiák széleskörű elterjesztése. Ennek eredményeként a fenntarthatóság napjaink egyik legfontosabb követelménye a növénytermesztésben. A fenntartható növénytermesztési stratégiák többféleképpen is megvalósíthatóak. A hagyományos, konvencionális növénytermesztésben az integrált termesztéstechnológiák, valamint a precíziós növénytermesztés gyakorlata nyújt sokféle alternatívát. Ezzel párhuzamosan az 1990-es évektől – kisebb-nagyobb megtorpanásokkal együtt – új lehetőségeként jelent meg és terjedt el az ökológiai (bio) gazdálkodás, növénytermesztés. Ez

a tendencia világviszonylatban is nyomom követhető. Az ökológiai művelésű területek nagysága az elmúlt 15 évben rendkívül dinamikus módon növekedett a világon. Míg 1999-ben 11 millió hektáron folyt ökológiai termelés, addig ez a terület 2014. évre 43,7 millió hektárra nőtt. Bizonyos országok igen jelentős lépéseket tettek a konvencionális művelésű területek ökológiai területté történő átalakításában. A szomszédos országok közül az organikus művelésű területek (szántóföldi növények, gyepek, ültetvények együttesen) legnagyobb arányban Ausztriában (19,4 %), Észtországban (16,5 %), Svédországban (16,4 %), Svájcban (12,8 %) találhatóak, de még Szlovákiában (9,5 %) és Szlovéniában (8,9 %) is jelentős ilyen művelésű területekkel találkozunk. Magyarországon a Biokultúra Egyesület és az ellenőrzés területén a Biokontroll Kht. kiemelkedő szerepe elvitathatatlan. Az 1990-es és 2000-es évek intenzív területnövekedése az elmúlt években megtorpant, és 2014. évben hazánkban az átállt területek csak 2,7 %-ot (~125 ezer ha) tesznek ki. A legutóbbi intézkedések hatására a hazai ökológiai terület nagysága újból növekedésnek indult.

Az ökológiai búzatermesztésben az egyik legfontosabb agrotechnikai elem a vetésváltás. A búza kifejezetten igényes az előveteményre (Nagy, 2009), amely fontos szerepet tölt be a tápanyagellátásban és növényvédelemben (Mestersházy, 2000). Seléndy (2005) megállapítása szerint az ökológiai búzatermesztés nem támaszt különösebb igényeket, ugyanakkor problémás lehet a tápanyagellátás, a gyomosodás, valamint a növényi kórokozók elleni védelem. A tápanyagellátás szempontjából fontos lehet a fajta megválasztása. Az extenzív típusú búzafajták nem feltétlenül rendelkeznek kedvező természetes tápanyag-szolgáltató képességgel (Sárközy és Seléndy, 1994). Összességében megállapítható,

hogy az Európai Unióban az ökológiai növénytermesztésben a legfontosabb növények a kalászos gabonák (Coda et al., 2014). Azok a gabonafajok a kedvező ökológiai termesztésre, amelyek megfelelően tudnak a mérsékelt N-környezethez alkalmazkodni, jó a gyomkompetíciós képességük és jó az abiotikus és biotikus stressz tényezőkkel szembeni ellenállóságuk (Lammerts van Bueren et al., 2011).

Anyag és módszer

A Debreceni Egyetem MÉK Növénytudományi Intézet Növénytermesztési és Tájökológiai Tanszékének a Látóképi Kísérleti Telepe Debrecentől nyugatra, 15 km távolságra, a 33. út mentén helyezkedik el. A terület sík, kiegyenlített, talaja a mészlepedékes csernozjom típusba tartozik. A csernozjom talaj kiváló fizikai, kémiai tulajdonságokkal rendelkezik. A talaj vályog fizikai szerkezetű (Arany-féle kötöttsége $A_k=40-42$), a kémhatása közel semleges ($pH_{KCl}=6,47$). A talaj humusztartalma 2,7-2,8 %, a humuszréteg vastagsága 70-100 cm. A csernozjom talaj szántott rétegének (0-35 cm) AL-oldható P_2O_5 tartalma 130 mg kg⁻¹, az AL-oldható K_2O tartalma 240 mg kg⁻¹. A talaj kedvező vízgazdálkodási tulajdonságokkal jellemezhető. A szántóföldi növények vízellátása szempontjából mértékadó talajszelvényben (0-200 cm) tározott vízmennyiség, azaz a szántóföldi vízkapacitás (VK_{min}) 580-600 mm, amelynek mintegy 50 %-a a disponibilis víz mennyisége.

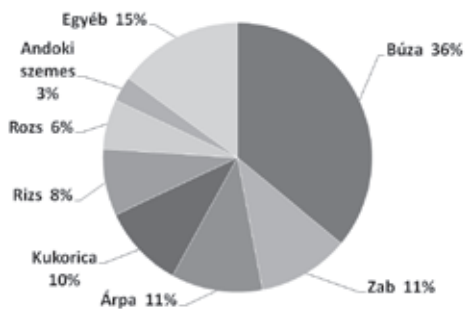
A Látóképi Kísérleti Telep területe mintegy 200 ha. Ebből mintegy 75 ha területen kezdtük meg az ökológiai növénytermesztést 1995. évtől. Ettől kezdődően folyamatosan ökológiai növénytermesztést folytatunk. A területet – az okszerű vetésváltás miatt – három részre osztottuk (28,55 ha, 27,0 ha, 20,2 ha), amelyeken speciális, intenzív vetésforgót és tápanyag-visszapótlást valósítunk meg.



Rendkívül fontos az ökológiai gazdálkodás szempontjából az, hogy a teljes területet korszerű lineár öntözőberendezéssel tudjuk öntözni. Az öntözést a növények igényét figyelembe véve tudjuk megvalósítani, amelyet a saját vízkivételi lehetőség teremti meg (a vízkivétel a Látóképi közösségi víztározóból történik saját szivattyúteleppel).

Eredmények és értékelésük

A világ ökológiailag művelt területeinek meghatározó hányadát a gyepterület teszi ki (63 %), míg a szántóföldi növények 19 %-ot, az ültetvények 8 %-ot és az egyéb területek 10 %-ot foglalnak el. Az organikus művelésű szántóterületnek a legnagyobb hányada Európában (59 %) található, de jelentős területekkel rendelkeznek a gazdálkodók Ázsiában (19 %) és Észak-Amerikában (15 %) is. A világ ökológiailag művelt szántóterületének meghatározó részét a gabonafélék (40 %), a zöldszakarmány növények (30 %) és az olajnövények (12 %) jelentik. A gabonanövények területének arányát a világ ökológiailag művelt területén az 1. ábra tartalmazza. A legfontosabb gabonanövény a búza (többféle búzafaj együttesen), amely 36 %-ot foglal el. A többi gabonaféle területi aránya 3-11 % között változik növényfajától függően.



1. ábra. A fontosabb gabonafélék %-os aránya a világ organikus művelésű területein (2014) (Forrás: FIBL survey 2016)

A hazai ökológiai művelési területek nagysága 2015. évben mintegy 130 ezer ha volt (1. táblázat). Ezen területnek a meghatározó hányadát a gyepterületek (~65 ezer ha) és a szántóföldi növények (~52 ezer ha) foglalták el. Hazánkban is a gabonanövények a legnagyobb területen termesztett szántóföldi növényfajok (~47 %) az ökológiailag művelt szántóterületen, melyet a zöldszakarmány növények (~25 %) és az olajnövények (~17 %) területe követ (2. táblázat).

1. táblázat. Főbb növénycsoportok területe az ökológiai gazdálkodásban (KSH adatok)

	2005	2010	2015
Szántóföldi növények			
összesen:	51 359	46 948	51 840
ebből: átállási terület	14 676	9 897	10 787
ökológiai terület	36 683	37 051	41 053
Ültetvények			
összesen:	2588	5713	5923
ebből: átállási terület	1209	3065	2223
ökológiai terület	1379	2648	3700
Rét, legelő			
összesen:	66 698	64 056	64 742
ebből: átállási terület	25 002	11 453	17 696
ökológiai terület	41 696	52 603	47 046
Ugar, zöldtrágya			
összesen:	2891	10 861	7230
ebből: átállási terület	1570	5602	4867
ökológiai terület	1321	5259	2363
Egyéb összesen:	-	26	-
ebből: átállási terület	-	3	-
ökológiai terület	-	23	-
Mindösszesen	123 536	127 605	129 736
ebből: átállási terület	42 457	30 021	35 573
ökológiai terület	81 079	97 584	94 163

2. táblázat. Szántóföldi növények területe az ökológiai gazdálkodásban Magyarországon (KSH adatok)

	2005	2010	2015
Szántóföldi növények			
gabonafélék			
átállási terület	7 568	4 655	4 656
ökológiai terület	17 875	17 594	19 669
összesen	25 443	22 249	24 325
fehérjenövények			
átállási terület	341	220	201
ökológiai terület	936	1 165	1 541
összesen	1 277	1 384	1 742
gyökérnövények			
átállási terület	3	9	26
ökológiai terület	42	58	85
összesen	45	66	111
ipari növények			
átállási terület	1 845	1 293	1 231
ökológiai terület	8 424	6 325	7 657
összesen	10 269	7 618	8 888
zöldszakarmányok			
átállási terület	4 647	3 648	3 724
ökológiai terület	8 327	10 590	9 340
összesen	12 974	14 239	13 064

Hazai viszonylatban a gabonanövények között az ökológiai területeken a legfontosabb növényfajokat a *Triticum* nemzetségbe tartozó növényfajok jelentik (3. táblázat). Ezek – a sok hasonló morfológiai, élettani és termesztés-technológiai jellemzők mellett – jelentős mértékű különbségeket mutatnak az ökológiai gazdálkodás szempontjából. A *Tr. monococcum*, a *Tr. dicoccum*, a *Tr. spelta* mérsékelt termőképességgel, de kiváló adaptációs képességgel, kedvező rezisztenciális tulajdonságokkal és különleges, speciális minőséggel rendelkezik. E mellett a *Triticum* fajok mellett jelentős még a *Tr. aestivum*, valamint a *Tr. durum* fajok termesztése, melyek sokkal kedvezőbb termőképességgel rendelkeznek, ugyanakkor kedvezőtlenebbek az abiotikus és biotikus stressztoleranciájuk. Az ökológiai gazdálkodásban más kalászos gabonafajok is eredményesen termesztethetők.

Az 1995. évtől eltelt több, mint 20 évben számos tapasztalatot szereztünk az ökológiai búzatermesztésben. Ezek közül különösen fontos, kiemelését érdemlő a termőhely és a természetdó fajta megválasztása. Fontos olyan agrotechnika kialakítása, amelyben nem csak az ökológiai gazdálkodás előírásainak, követelményeinek teszünk eleget, hanem arra is külön

gondot fordítunk, hogy az agrotechnikai elemek közötti pozitív kölcsönhatásokat (vetésváltás x tápanyag; tápanyag x öntözés; vetés x gyomszabályozás stb.) minél teljesebb mértékben kihasználjuk, valamint a jelentkező negatív interaktív hatásokat elimináljuk (4. táblázat).

4. táblázat. Legfontosabb termesztéstechnológiai elemek az ökológiai (bio) búzatermesztésben (Pepó Péter, 2016)

- Ökológiai feltételek
 - klimatikus
 - talajtani
- Biológiai alapok
 - genotípus
 - termőképesség
 - termésbiztonság
 - termésminőség
 - vetőmag
- Agrotechnika
 - vetésváltás
 - tápanyag-gazdálkodás
 - talajművelés
 - vetéstechnológia
 - növényvédelem
 - betakarítás
- Betakarítás utáni műveletek
 - tisztítás
 - szárítás

3. táblázat. A búza fajok termesztetősége az ökológiai (bio) gazdálkodásban (Pepó Péter, 2016)

Növényfaj	Jellemzők
<i>Triticum monococcum</i>	Jó adaptáció a környezeti feltételekhez Kedvező betegségtolerancia Jó beltartalom Mérsékelt termés
<i>Triticum dicoccum</i>	Jó adaptáció a környezeti feltételekhez Kedvező betegségtolerancia Jó beltartalom Mérsékelt termés
<i>Triticum spelta</i>	Jó adaptáció a környezeti feltételekhez Kedvező betegségtolerancia Jó beltartalom Mérsékelt termés
<i>Triticum durum</i>	Mérsékelt környezeti adaptáció Átlagos betegség ellenállóság Változatos minőség Jó termőképesség
<i>Triticum aestivum</i>	Mérsékelt környezeti adaptáció Átlagos betegség ellenállóság Változatos minőség Jó termőképesség

Az elmúlt években termesztett növények esetében a Látóképi Telepen olyan speciális intenzív vetésváltást alakítottunk ki, amely tekintetbe vette a tápanyag-gazdálkodás, a növényvédelem, a vízellátás, a talajregenerálódás komplex követelményrendszerét (5. táblázat). A vetésváltás általános sémáját a fővetésű csemegekukorica-zöldborsó+másodvetésű csemegekukorica-búza rendszer jelentette. Ez lehetőséget teremtett egyrészt a rövid tenyészidejű zöldborsó után másodvetésű csemegekukoricával történő hasznosítására a terü-

letnek (a biztonságot az öntözés képezte), másrészt a búza korai lekerülése után a talajszerkezetet helyreállító talajművelés és az okszerű tápanyag-visszapótlás (szervestrágyázás és/vagy zöldtrágyázás) elvégzésére. A búzát követő fővetésű csemegekukorica így megfelelő fizikai, kémiai tulajdonságú és tápanyaggal ellátott talajt kapott. A fővetésű csemegekukorica termésbiztonságát az öntözés teremtette meg.

Az elmúlt évek terméseredményei (6. táblázat) az ökológiai művelésű területen azt bizonyították, hogy mind az agronómiai, mind az ökonómiai hatékonysága a termesztett növényeknek megfelelő volt. A 2012-2016. években a *Triticum aestivum* őszi búza termése 3,7-5,6 t ha⁻¹, a fővetésű csemegekukoricáé 16-23 t ha⁻¹, a másodvetésű csemegekukoricáé 9-25 t ha⁻¹, a zöldborsóé pedig 1,9-6,7 t ha⁻¹ között változott. A megtermelt zöldborsó és csemegekukorica termését kiválóan lehetett a különböző csatornákon értékesíteni. Az őszi búza értékesítési ára (79 ezer Ft/t-89 ezer Ft/t) szinte valamennyi évben jóval meghaladta a konvencionális termesztésű búza árát.

Az elmúlt több mint 20 éves ökológiai növénytermesztésünk eredményei azt bizonyították, hogy a búza vetésváltásba történő beiktatása rendkívül fontos, ugyanakkor az ökológiai búzatermesztés mind agronómiai, mind ökonómiai hatékonyan lehet végezni.

Következtetések

Az ökológiai gazdálkodás egyre növekvő szerepet játszik a világ és Magyarország növénytermesztésében. A hazai ökológiai terület mintegy 45 %-át foglalják el a szántóföldi növények, melyek közül a gabonafélék a legfontosabbak. A kalászos gabonafélék (*Triticum* genus) közül a *Tr. monococcum*, a *Tr. dicoccum* és a *Tr. spelta* kiváló abiotikus és biotikus stressztűrővel jól beilleszthető az ökológiai gazdálkodásba. További előnyt jelent e búzafajok kitűnő minősége, ugyanakkor ezeknek a termőképessége meglehetősen alacsony. A *Tr. durum* és különösen a *Tr. aestivum* kiváló termőképessége sokkal nagyobb ökológiai és agrotechnikai érzékenységgel párosul.



5. táblázat. Vetésforgó a látóképi ökológiai gazdálkodású területen

1	28,55 ha	2	27 ha	3	20,2 ha
fővetésű csemegekukorica zöldtrágya		BÚZA zöldtrágya szerves trágya		másodvetésű csemegekukorica búza	
zöldborsó másodvetésű csemegekukorica búza		fővetésű csemegekukorica		↓ BÚZA szerves trágya	
↓ BÚZA		zöldborsó másodvetésű csemegekukorica búza		fővetésű csemegekukorica	
fővetésű csemegekukorica		↓ BÚZA szervestrágyázás		zöldborsó másodvetésű csemegekukorica búza	
zöldborsó másodvetésű csemegekukorica		fővetésű csemegekukorica		↓ BÚZA	

6. táblázat. Növénytermesztési eredmények a Látóképi ökológiai gazdálkodású területen

Év	Növények			
	Búza (kg ha ⁻¹)	Csemegekukorica		Zöldborsó (kg ha ⁻¹)
		fő (t ha ⁻¹)	másod (t ha ⁻¹)	
2012	3920 (89.600 Ft/t)	15,72	13,05	
2013	3712 (43.000 Ft/t)	21,23	14,69	1857
2014	4337 (68.800 Ft/t)	20,09	14,28	5958
2015	5569 (79.000 Ft/t)	20,45	24,87	5606
2016	5103 (85.000 Ft/t)	22,69	8,90	6703

Hajdúságban mészlepedékes csernozjom talajon 1995. évtől folytatunk eredményes ökológiai növénytermesztést öntözhető területen. Az eredményes búzatermesztés optimalizált fajta megválasztást, agrotechnikát igényel. Az agrotechnikai elemek közül eredményesen alkalmazható a kiváló csernozjom talajon, öntözött körülmények között a fővetésű csemegekukorica-zöldborsó+másodvetésű csemegekukorica-őszi búza vetésváltás. A 2012-2016. években a *Triticum aestivum* termése 3,7-5,6 t ha⁻¹ között változott az ökológiai gazdálkodásban. Az agronómiai

hatékonysághoz kedvező ökonómiai mutatók társultak (az értékesítési ára az ökobúzának 79 ezer Ft/t-89 ezer Ft/t között változott).

Összefoglalás

Az iparszerű növénytermesztést követően hazánkban is jelentősebb területet kezd elfoglalni az ökológiai művelésű mezőgazdasági terület. A jelenlegi mintegy 130 ezer hektár területből a szántóföldi növények ~52 ezer hektárt foglalnak el, mely területnek mintegy 47 %-át a gabonanövények teszik ki.

A gabonanövények között meghatározó jelentőségű az ökológiai búzatermesztés. Az ökológiai búzatermesztésben a fajta megválasztásnak, a vetésváltásnak, a tápanyag-gazdálkodásnak és a növényvédelemnek van kiemelkedő jelentősége. Hajdúságban csernozjom talajon, öntözött körülmények között folytatunk eredményes öko búzatermesztést. Öntözött körülmények között speciális vetésváltást alkalmazunk: 1. év = fővetésű csemegekukorica; 2. év = zöldborsó+másodvetésű csemegekukorica; 3. év = búza (tápanyag-visszapótlás → szervestrágyázás és/vagy zöldtrágyázás). A 2012-2016. években elért eredmények (3,7-5,6 t ha⁻¹ termések, 79 ezer-89 ezer Ft/tonna értékesítési árak) azt bizonyították, hogy az ökológiai búzatermesztés agronómiai és ökonómiai egyaránt hatékonyan végezhető.

Prof. Dr. Pepó Péter
Debreceni Egyetem MÉK
Növénytudományi Intézet

Irodalom

- Coda, R.-DiCagno, R.-Gobbetti, M.-Rizzello, C.G. (2014): Sourdough lactic acid bacteria: Exploration of non-wheat cereal-based fermentation Food Microbiol., 37, 51–58.
- Lammerts van Bueren, E.T.-Jones, S.S.-Tamm, L.-Murphy, K.M.-Myers, J.R.-Leifert, C.-Messmer, M.M. (2011): The need to breed crop varieties suitable for organic farming, using wheat, tomato and broccoli as examples: a review NJAS - Wageningen Journal of Life Science, 58, 193–205
- Mesterházy, Á. (2000) Szegedi búzafajták biotermesztésre. Biokultúra, 11.4. 23-25.
- Nagy, J. (2009): Ökológiai gazdálkodás. Szaktudás Kiadó Ház Budapest. 48-49.
- Sárközy, P.-Seléndy, Sz. (1994): Biogazda 2. Szántóföldi és kertészeti növénytermesztés. Biokultúra Egyesület. 55-59.
- Seléndy, Sz.(2005): Ökógazdák kézikönyve Szaktudás Kiadó Ház. Budapest 79-80.