

Az évjárat és a műtrágyázás hatása a GK Óthalom őszi búzafajta alveográfus minőségére

Tóth Árpád – Sipos Péter – Győri Zoltán

Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrum,
Mezőgazdaságtudományi Kar,
Élelmiszertudományi és Minőségbiztosítási Tanszék, Debrecen
totharpad@helios.date.hu

ÖSSZEFOGLALÁS

A minőség fogalma az Európai Unió kibővülése óta Magyarország szempontjából is sokrétűbbé vált, hiszen azóta még fokozottabban kell figyelembe venni a magyar búzaexport szempontjából kiemelt célországok minőségi előírásait. Nyugat- és Dél-Európa egyes országaiban elterjedt módszer a Franciaországban kifejlesztett Chopin-féle alveográf használata. Ez a vizsgálati módszer hazánkban korántsem nevezhető hagyományosnak, ezért különösen fontos meghatározni a hazánkban termesztett búzafajták alveográfus paramétereit a növénytermesztés termékeinek minőségére ható tényezők függvényében. Az alkalmazott agrotechnológia egyik alappillére az e cikkben is vizsgált műtrágyázás, mely befolyással bír az őszi búza minőségére is, mely Magyarország és Európa kenyéradó gabonája. A növényi termékek minőségét befolyásoló másik, általunk vizsgált faktor az időjárás, vagyis az évjárat. A vizsgált őszi búzafajta a GK Óthalom volt, melynek alveográfus minőségéből származó adatok hét év eredményeit foglalják magukba.

Az évjáratatást műtrágyaszintenként vizsgálva, az egytényezős varianciaanalízis eredményei megmutatták, hogy mind a kontroll, mind a többi műtrágyaszinten az évjáratnak szignifikáns hatása van a GK Óthalom őszi búzafajta alveográfus W értékének alakulására. Az évjáratatáson belül kiemelten vizsgáltuk a csapadék hatását és kijelenthetjük, hogy semmilyen típusú összefüggést nem állapítottunk meg az egyes évek tenyészidőszakában lehullott összes csapadékmennyiség, valamint az érés alatti lehullott csapadék mennyisége és a GK Óthalom alveográfus W értékei között.

A műtrágyázás szempontjából a regresszióanalízis eredményei szerint, a hét vizsgált év közül két évben (1999 és 2003) szoros, míg három évben (1996, 1997 és 2002) igen szoros összefüggést tapasztaltunk a műtrágyaadagok növelése és az alveográfus W értékek növekedése között. Az egytényezős varianciaanalízis szerint a műtrágyázásnak statisztikailag igazolható hatása csak 2001 és 2002-ben volt a GK Óthalom őszi búzafajta alveográfus W értékének alakulására, mely megállapítás az előbbi évben 0,1%, míg az utóbbi évben 1% szinten szignifikáns. A két módszer által megállapított eredménybeli különbség, a négy ismétlésben elvégzett kísérlet, illetve mérés eredményei közötti, viszonylag nagy szórásra vezethető vissza.

Kulcsszavak: őszi búza, minőség, alveográfus W érték, évjárat, műtrágyázás

SUMMARY

Qualification of winter wheat became more complex for Hungary, after the expansion of the EU. Use of Chopin alveograph is a general method in Western- and Southern Europe. This method is not traditional in Hungary, so determination of alveographic properties of Hungarian winter wheat varieties is

very important. Artificial fertilization is one very important component of applied agricultural engineering, which effects winter wheat quality. The another factor is the weather or rather the cropping year, which effects winter wheat quality too. We examined both of them and the alveographic quality of GK Óthalom winter wheat variety between 1996 and 2003.

We found that cropping year has significant effect on the alveographic quality of GK Óthalom winter wheat variety on each treatment of artificial fertilization. We found no connection between quantities of precipitations of vegetation periods and the W values of GK Óthalom.

We found a strong connection in 1999 and 2003 as well as a very strong connection in 1996, 1997 and 2002, between the increase of fertilizer dose and W values of GK Óthalom. Treatments of artificial fertilization had a significant effect to W values of GK Óthalom in 2001 and 2002. The differences between the two methods are because of large standard deviation of the results.

Keywords: winter wheat, quality, alveographic W value, cropping year, artificial fertilization

BEVEZETÉS

Magyarország és az Európai Unió többi új tagjának csatlakozása következtében egy óriási méretű, „határok nélküli” piac jött létre. Ez a helyzet még erősebb versenyre kényszeríti egy piacgazdaság részvevőit, így a mezőgazdasági termelőket is. A magyar mezőgazdaság által megtermelt búzatermés, annak jó minősége esetén, nagyon fontos exportcikkként jelentkezik a nyugat- és dél-európai országok gabonapiacain. Közismert, hogy a hivatalos magyar búzaliszt-minőség szabvány nem tartalmaz néhány olyan vizsgálati módszert, amely egyes nyugat- és dél-európai országokban fontos kritériumként szerepel a lisztek minősítésében.

A búza minőségvizsgálati módszereit a feldolgozóipar igényeinek megfelelően folyamatosan fejlesztik. A tézta dagasztás közbeni viselkedésének, nyújthatóságának, rugalmasságának, azaz reológiai tulajdonságainak vizsgálatára különböző készülékeket alkalmaznak világszerte. Nyugat-Európa egyes országaiban elterjedt módszer a Franciaországban kifejlesztett Chopin-féle alveográf használata. Kevesen tudják, hogy működési elvét a farinográf feltalálója, Hankóczy Jenő dolgozta ki 1905-ben. Ez a reológiai vizsgálat hazánkban is egyre inkább teret nyer és határozottan növekszik az igény ezen lisztminőségi paraméterről való, minél szélesebb tudás-, illetve ismeretanyag létrehozása iránt. Az alveográfus minőségnek és minősítésnek a

szakmai köztudatban való meggyökeresedésének elősegítése érdekében, időszerűvé válik meghatározni, a hazánkban termesztett búzafajták alveográfus paramétereit a növénytermesztés termékeinek minőségére ható tényezők függvényében.

IRODALMI ÁTTEKINTÉS

A növényi termékek minőségét befolyásoló tényezők két fő csoportra oszthatók: belső és külső tényezőkre. Belső tényezők a növények genetikai tulajdonságai. Külső tényezők: a termesztéstechnológia és a klimatikus tényezők. A termesztéstechnológia azonosságán túl az utóbbiak: a talaj, a víz és az időjárás, melyeket a környezet erőforrásainak is nevezhetünk (Győri és Győriné, 1998).

Korábbi, minőségi búza-termeltetési tapasztalatok azt mutatják, hogy a kiváló minőség az évjárat és termőhely hatásai miatt jó agrotechnikával is csak 70-75% valószínűséggel érhető el (Láng és Bedő, 2003). Ezzel egybehangzó megállapítást találunk Ruzsányi és Pepó (1999) egyik munkájában is, akik más szemszögből, de hasonló eredményre jutottak. Ők a Tiszántúlon termesztett őszi búzafajták minőségét befolyásoló tényezők együttes hatásának elemzése során a következőket állapították meg: a termesztéstechnológia és a fajta együtt 70%-ban, míg az évjárat és a termőhely együtt 30%-ban befolyásolta a termés minőségét. Szabó (1972) szerint a fajta csak genetikai alap, csupán feltétele a jó minőségnek, mivel ugyanazon fajta minősége a termesztés helye, és az éghajlat szerint változik.

Természetesen a fenti adatok sokéves vizsgálatok, kísérletek eredményeképpen születtek meg és egy átlagot mutatnak. Könnyű tehát belátni, hogy a termesztési tényezők minden évben más mértékben hatnak. Ebből leszűrhető, hogy mindig a növény igényének kielégítésétől a legmesszebb álló paraméter lesz a limitáló, vagyis az lesz az, amely az adott évjáratra legerősebben rányomja bélyegét. Erre nagyon jó példa Pollhamerné (1981) egy 1972-es kísérleti évről tett megállapítása: „...a vizsgált búzaanyag résztulajdonságonkénti minőségi sorrendjét, tájanként legtöbbször a csapadék mennyisége határozta meg...”.

A búza, illetve a siker minőségével, annak a kenyérfőzésre ható tulajdonságainak jellemzésével már az 1900-as évek elején is foglalkoztak. Kosutány (1907) megállapítja, hogy „...egyébként egyező körülmények között a buzának sikértartalma az időjárással van a legszorosabb kapcsolatban...”. Témánkból adódóan tehát a termesztési tényezők közül az időjárással, azon belül is a csapadék mennyiségével és annak eloszlásának hatásaival foglalkozunk.

Az agrotechnológia alkalmazásának hatásvizsgálatára áttérve Pollhamerné (1981) megállapítja, hogy a termesztéstechnológiai tényezők okszerű megváltoztatásával javíthatjuk a termésminőséget, de a klimatikus tényezők és ezen belül is a tájhatások adottak. Ezekkel a minőséget

csak annyiban befolyásolhatjuk, hogy a minőségre legkedvezőbb tájakon és talajokon termesztjük a legjobb minőséget adó búzafajtákat.

A továbbiakban a természeti tényezők vizsgálatát a termőhelyekre, tájakra leszűkítve elmondható, hogy az ország területét Nagy (1981) szerint három kategóriába lehet besorolni, a minőségi búzatermesztésre való alkalmasság szempontjából. Megállapította, hogy évről évre jó minőséget adtak az Alföld középső, illetve a Tiszától keletre, dél-keletre eső területei. Ezek közé tartozik az általunk vizsgált minták termőhelyeül szolgáló Debrecen – látóképi kísérleti telep területe is.

A búzaminőségre ható tényezőket elemezve tehát, összefoglalásképpen elfogadhatjuk Pollhamerné (1988) megállapítását, aki az ellentétes irodalmi adatokat, az egymásnak ellentmondó eredményeket a fajta, a talaj és az éghajlat országonkénti, illetve termőhelyenkénti különböző kombinálódásának tudja be, kivéve ebből az agrotechnológiai különbségeket.

A búza minőségét jellemző néhány, hagyományos minőségi paraméter meghatározása és a búzafajták kizárólag ezen paraméterek alapján való, többek között nemesítői szemmel is történő osztályozása ma már nem tekinthető korszerűnek. Láng és Bedő (2003) szerint ugyanis a nagy fehérjetartalom mellett egyre inkább fontos követelmény többek között a stresszrezisztencia további javítása, a reológiai tulajdonságok javítása, stabilitásának növelése, a nyugat-európai sütőipari vizsgálati eljárások alapján kiváló fajták nemesítése.

Magyarországon még általánosan nem elterjedt az alveográf használata, ám a közép-kelet-európai régióból például Lengyelországban már széleskörűen használatos az őszi búzalisztek sütőipari minősítésében (Abramczyk, 1997; Konopka et al., 2004).

Az őszi búzalisztek minőségét a legjobban az e cikkben vizsgált alveográfus W érték fejezi ki, mely a tézstaminta végérvényesen bekövetkező deformációjához, azaz kiszakadásához szükséges energiát adja meg (Rasper et al., 1986; Schögl, 1998). A W érték, másképpen kifejezve, a tézsza nyújtásához szükséges munkát jelenti (Rakszegi et al., 2004).

A francia előírások szerint a W-érték 250×10^{-4} J felett a kiváló, 160 és 250 között az I. osztályú, 120 és 160 között pedig a II. osztályú reológiai minőségi csoportnak felel meg (Láng és Bedő, 2003).

A Kanadai Gabona Bizottság állásfoglalása szerint nem csak Európában, hanem a tengerentúlon is fontos a búzalisztek alveográfus minősítése. E minősítés szerint a kenyérfőzésre még felhasználható búzaliszt alveográfus W értéke, Nyugat Kanadai Piros Őszi Búza esetén minimum 265, Nyugat Kanadai Piros Tavasz Búza esetén pedig minimum 330×10^{-4} J legyen (Williams, 1998).

Az általánosan elfogadott farinográfus minősítés mellett, az alveográfus paraméterekre az USA-ban is találunk adatokat: az 1997-2001-es évek átlaga alapján az amerikai Keményszemű Piros Őszi Búza alveográfus W értéke 283×10^{-4} J volt (Vocke és Allen, 2002).

Az őszi búzák alveográfus minősítésével kapcsolatos hazai irodalom meglehetősen kis számú. Ezek egyike Benedek és Györi (1995) munkája, akik korrelációs számítást végeztek az alveográfus értékek és az egyéb minőségi paraméterek között. Hasonló összefüggés-vizsgálatokat végzett Vida et al. (1996), Györi és Szilágyi (1998), Fehérné és Bányász (1993), valamint Markovics (2002). Matuz et al. (1999) pedig az évjárat hatását vizsgálták az alveográfus minőségre. A nemzetközi szakirodalomban főleg a búza beltartalma és alveográfus minősége közötti összefüggés-vizsgálatokra találhatunk kutatási eredményeket. Így a búza fehérje-, nedves sikkertartalma és alveográfus paraméterei között keresett összefüggéseket Mirables (2003). Bettge et al. (1989) az alveográfus paraméterek, a fehérjetartalom, a szemkeménység és a próbasütéssel nyert paraméterek között találtak igen szoros korrelációt. Khattak et al. (1974) a Keményszemű Piros Tavasz Búza minősítésénél vizsgálták az alveográfus mutatókat.

Az alveográfus minőség használhatóságáról Rakszegi et al. (2004) a következőket állapították

meg: az alveográfus paraméterek önmagukban nem alkalmazhatók egyelőre a francia és olasz gyakorlathoz hasonlóan a magyarországi sütőipari technológiákra, azonban hasznos többlet-információt nyújthatnak az őszi búzafajták sütőipari minőségének megítélésében, és az egyre inkább fontossá váló export tételek minősítésében.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A búzatermesztési fajtakísérletek a DE ATC MTK Növénytermesztési és Tájökológiai Tanszék Látóképi Kísérleti Telepén történtek. A vizsgált őszi búzafajta a GK Őthalom volt. Az egyik vizsgált hatótényező a műtrágyakezelés volt, melynek lépcsői közül a kontroll szint műtrágyázásban nem részesült. Ezen felül öt különböző műtrágyadózis került kijuttatásra, melyet az 1. táblázat mutat. A műtrágyaadagok *kg hatóanyag/ha*-ban értendők. A szántóföldi kisparcellás kísérletek négy ismétlésben zajlottak, a vizsgálatban pedig az 1996-2003 közötti évek szerepeltek, a 2000. év kivételével, vagyis az adatok hét év eredményeit foglalják magukba.

1. táblázat

A kezelésként kijuttatott műtrágya-hatóanyag mennyiségek (kg hatóanyag/ha)

Kezelés(1)	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
0 = Kontroll(2)	0	0	0
1.	30	22,5	26,5
2.	60	45,0	53,0
3.	90	67,5	79,5
4.	120	90,0	106,0
5.	150	112,5	132,5

Table 1: Quantity of artificial fertilizer agent as treatments Treatment(1), Control(2)

A *Búza minőségi térkép 2001.* (Lukács, 2001) című kiadványban is megállapításra került az az általánosan elfogadott tény, hogy a búzatermés mennyiségét és minőségét jelentősen befolyásolja a tenyészidő alatti hőmérséklet- és csapadékviszonyok alakulása. Ezért célunk volt az időjárási, pontosabban csapadékadatok vizsgálata, mely adatok a búza tenyészidejében, a Debrecen – látóképi kísérleti telepen naponta mért csapadékmennyiségeket jelentik. Külön elemeztük a tenyészidőszakbeli összes, illetve az érés alatt lehullott csapadékmennyiség hatásait.

A búzaminőség laboratóriumi vizsgálatára a hatályos szabványok szerint került sor. A kísérleti lisztet az MSZ 6367-9:1989 számú, Élelmezési, takarmányozási, ipari magvak és hántolt termények vizsgálata: A búzaliszt laboratóriumi előállítása című magyar szabvány előírásainak megfelelően végeztük. Az lisztek alveográfus vizsgálatához szükséges nedvességtartalom megállapítását az MSZ 6369-4:1987 Lisztvizsgálati módszerek: Nedvesség-

tartalom meghatározása című szabvány alapján végeztük. A lisztminták alveográfus minősítésénél az AACCS 1983. 54. 30 számú nemzetközi szabvány előírásait követtük.

Az adatokat varianciaanalízissel, SPSS 11.5 for Windows statisztikai program segítségével értékeltük ki, az SzD5% értékét Sváb (1973) szerint számítottuk ki. A mutatók közötti összefüggést regresszióanalízissel határozzuk meg (függvényillesztés). Az anyag megírásához Microsoft Excel és Word programokat használtuk.

EREDMÉNYEK

A 2. táblázat a GK Őthalom búzafajta alveográfus W értékeinek négy ismétlésből számolt átlagait mutatja. E táblázat sorai az egyes évjáratok közötti különbségek vizsgálatát teszik lehetővé, azonos műtrágyázási szinteken. A táblázat oszlopai pedig a műtrágyakezelések hatását mutatják meg az egyes évjáratokban.

A GK Óthalom őszi búzafajta alveográfus W értékének alakulása az évjárat és a műtrágyázás függvényében

GK Óthalom	Évek(2) W (10 ⁻⁴ J)	1996	1997	1998	1999	2001	2002	2003	Átlag (3)	Szórás (4)	SzD5% (7)
Kontroll(5)	Átlag(3)	186,52	174,70	183,25	183,15	150,83	119,27	80,05	153,97	40,57	51,08*
	Szórás(4)	55,49	54,88	39,71	22,27	8,18	4,25	54,76			
1.	Átlag(3)	160,20	224,02	236,35	207,14	95,74	119,96	103,53	163,85	59,12	41,15***
	Szórás(4)	22,15	48,34	24,71	38,00	5,66	12,86	11,75			
2.	Átlag(3)	192,77	213,71	244,04	195,72	169,37	138,86	150,89	186,48	36,53	52,08**
	Szórás(4)	34,73	31,97	36,98	43,94	24,90	21,44	42,93			
3.	Átlag(3)	212,65	237,81	202,54	199,45	196,21	159,63	131,36	191,38	35,20	31,15***
	Szórás(4)	23,54	20,98	30,68	20,53	87,14	7,66	1,80			
4.	Átlag(3)	225,56	234,89	220,84	207,83	179,17	173,38	122,69	194,91	39,38	38,33**
	Szórás(4)	39,03	9,94	26,20	25,64	0,85	36,52	7,21			
5.	Átlag(3)	253,46	250,22	227,33	235,05	159,71	164,52	161,74	207,43	43,43	37,87***
	Szórás(4)	21,32	33,31	7,45	13,48	37,24	16,91	36,54			
Összátlag(6)		205,19	222,56	219,06	204,72	158,51	145,93	125,04			
Szórás(4)		32,64	26,53	22,58	17,37	34,55	23,33	30,16			
SzD5%(7)		60,46	53,05	43,87	43,42	31,55***	29,21**	57,91			

Table 2: Change of alveographic W value of GK Óthalom winter wheat variety by cropping year and artificial fertilization
Treatments of artificial fertilization(1), Cropping years(2), Average(3), Standard deviation(4), Control(5), Total average(6), LSD5%(7)

Az évjárat termésminőségre gyakorolt hatásának jellemzése

Az 1. ábra a GK Óthalom búzafajta alveográfus W értékeinek évenkénti eredményeit mutatja műtrágyaszintenként, mely ábra az évjárat hatásának

általános áttekintésére szolgál. A diagramok magasságából jól látható, hogy az 1996-1999 közötti években általában véve magasabb W értékkel rendelkező, vagyis jobb minőségű termést sikerült betakarítani, mint a 2001-2003 közötti három évben.

1. ábra: A GK Óthalom búzafajta alveográfus W értékek alakulása hét évben, különböző műtrágyaszinten

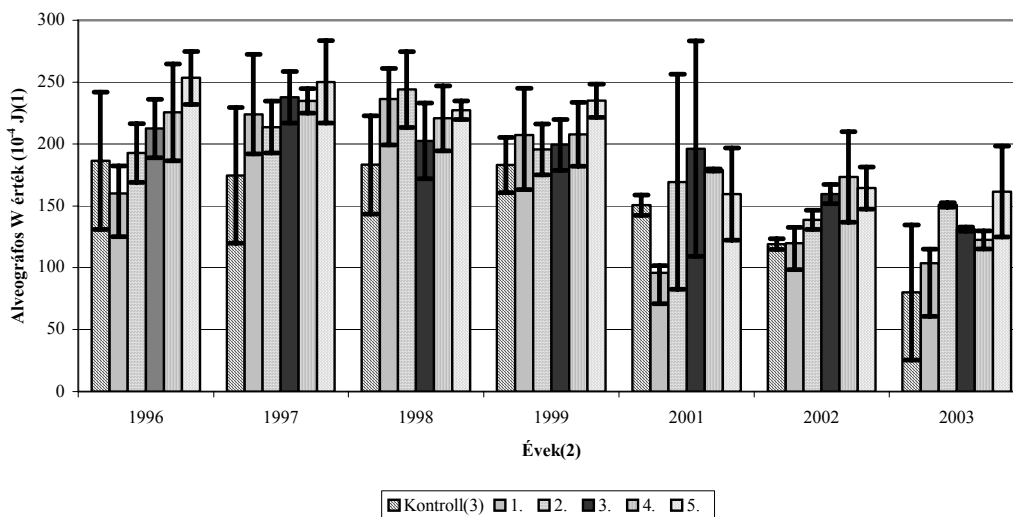


Figure 1: The change of the alveographic W value of GK Óthalom winter wheat variety in studied years
Alveographic W value(1), Years(2), Control treatment(3)

Természetesen az évjáratot célszerű kezelésként vizsgálni, hiszen azt akarjuk megtudni, hogyan alakul az ugyanazon műtrágyázási szinteken termesztett őszi búza minősége, az egyes évek eltérő időjárási feltételei mellett. Az egytényezős varianciaanalízis eredményei megmutatták, hogy mind a kontroll, mind a többi műtrágyaszinten az

évjáratnak szignifikáns hatása van a GK Óthalom őszi búzafajta alveográfus W értékének alakulására. A 2. táblázat eredményei szerint az évjáratnak a kontroll kezelés esetében 5%, a második és a negyedik műtrágyaszinten 1%, az első, a harmadik és az ötödik műtrágyaszinten 0,1% szinten szignifikáns hatása van az alveográfus W értékének alakulására.

Az évszám, mint hatótényező természetesen nagyon összetett faktorcsoporthoz tartozik, hiszen egy évszám időjárása az egyes éghajlati tényezők kombinációját jelenti. A legkardinalisabb összetevő – a szakirodalom szerint is – a lehullott csapadék mennyisége. Ebből kiindulva megvizsgáltuk, hogy tapasztalható-e bármilyen típusú korreláció az egyes

évek tenyészidőszakában lehullott összes csapadékmennyiség és a GK Öthalom búzafajta alveográfus W értékei között az egyes műtrágyaszintek átlagában, hiszen e szempontból az egyes évek között meglehetősen nagy különbségek vannak (3. táblázat).

3. táblázat

Az érés, illetve az egész tenyészidőszak alatt lehullott csapadék mennyisége a vizsgált években

Év(1)	Júniusi csapadékmennyiség (mm)(2)	Június egész havi és július első felének csapadékosszege (mm)(3)	Tenyészidőszak alatt lehullott összes csapadék mennyisége (mm)(4)
1996	13,8	24,3	314,1
1997	53,5	87,4	272,5
1998	78,5	119,9	425,9
1999	117,6	188,8	541,6
2001	160,4	178,3	448,1
2002	61,5	68,6	191,7
2003	22,2	50,0	307,1

Table 3: Quantity of precipitation during the maturing and the vegetation period in the studied years Year(1), Quantity of precipitation of July(2), Sum of quantity of precipitation of June and the first half of July(3), Quantity of precipitation during the vegetation period(4)

Megállapítható, hogy ezen értékek között egyik műtrágyaszinten sem találtunk sem lineáris, sem más, optimumgörbét eredményező, másodfokú összefüggést.

Ismerve az őszi búza fejlődésének biológiai folyamatát, a termés mennyiségi, illetve minőségi alakulására a legnagyobb hatással az érés alatt lehullott csapadék mennyisége van. Így, a tenyészidőszak alatti összes csapadék esetében végzett korrelációs vizsgálatokhoz hasonlóan, elvégeztük azt külön a június havi egész, illetve a júniusi egész és július első felének csapadékösszegével is. Ezek esetében is kijelenthetjük, hogy semmilyen típusú korrelációt nem állapítottunk meg az érés alatt lehullott csapadék

mennyisége és a GK Öthalom alveográfus W értékei között.

A műtrágyázás hatása a termésminőségre

A 2. ábra a GK Öthalom búzafajta alveográfus W értékeinek kezelésenkénti eredményeit mutatja évenként. Az 1. ábra analógiájához hasonlóan ez az alábbi ábra is, csak általános szemléltetést ad a műtrágyakezelés hatásáról. A diagramok magasságából megfigyelhető egy trend, mely szerint a magasabb műtrágyaadagok szinte minden évben magasabb W értékkel rendelkező, azaz jobb minőségű termést adnak.

2. ábra: A GK Öthalom búzafajta alveográfus W értékeik alakulása különböző műtrágyaszinteken

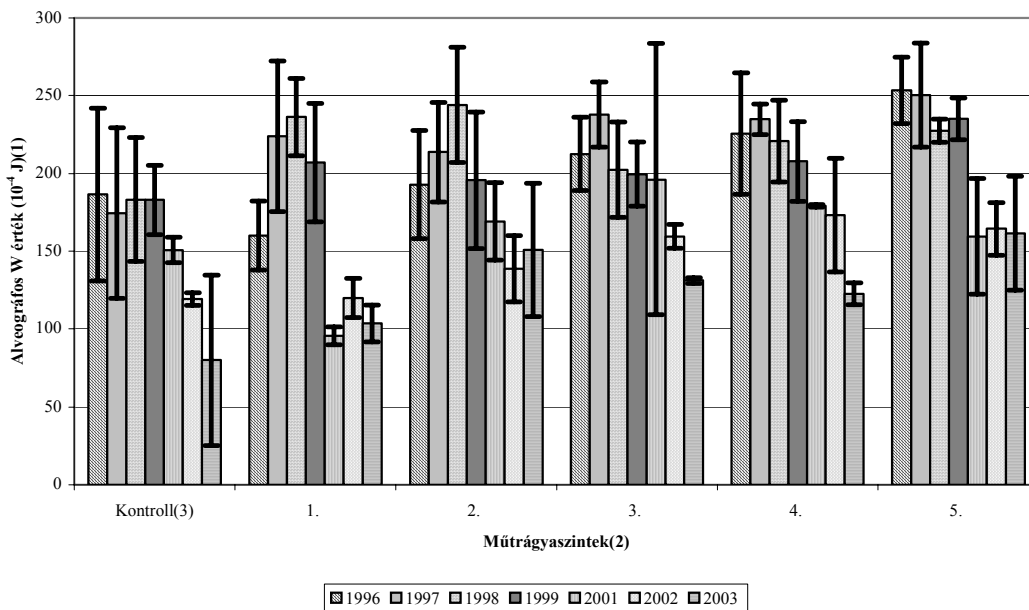


Figure 2: The change of alveographic W value of GK Öthalom winter wheat variety depending on artificial fertilization Alveographic W value(1), Treatments of the artificial fertilization(2)

A műtrágyakezelések hatását szintén egytényezős varianciaanalízissel vizsgáltuk, évenkénti bontásban. Így láthatóvá válik, hogy a műtrágyakezelések mely évjáratokban tudtak statisztikailag is igazolható hatást kifejteni a termés minőségére. A 2. táblázatban feltüntetett eredmények szerint a műtrágyázásnak csak 2001 és 2002-ben volt statisztikailag igazolható hatása, mely megállapítás az előbbi évben 0,1%, míg az utóbbi évben 1% szinten szignifikáns.

Az egytényezős varianciaanalízis szerint tehát a

műtrágyázásnak csak két évben szignifikánsan igazolható hatása a W értékekre, de azoknak az 1. ábra értelmezése során megállapított trendszerű növekedését célszerűnek láttuk statisztikailag regresszióanalízissel megvizsgálni. Ennek eredményeit a 3. ábra mutatja, mely alapján kijelenthető, hogy a hét vizsgált év közül két évben (1999 és 2003) szoros, míg három évben (1996, 1997 és 2002) igen szoros pozitív összefüggést tapasztaltunk a műtrágyaadagok növelése és az alveográfus W értékek növekedése között.

3. ábra: A műtrágyázás és a GK Öthalom őszi búzafajta alveográfus W értékei közötti regresszió alakulása a vizsgált években

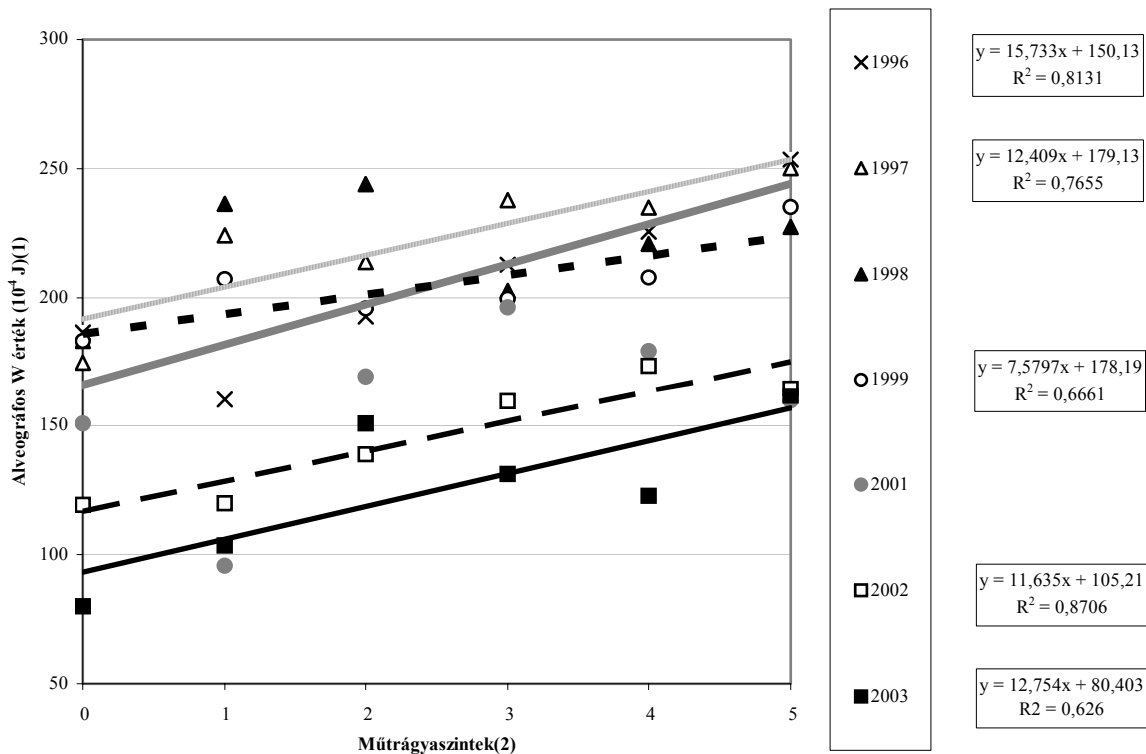


Figure 3: Regression between the alveographic W value of GK Öthalom winter wheat variety and artificial fertilization
Alveographic W value(1), Treatments of artificial fertilization(2)

Az évjárat és a műtrágyázás kombinatív hatásának vizsgálata

Az alábbi 4. ábrán a GK Öthalom őszi búzafajta alveográfus W értékeinek nagyság szerinti kategóriánkénti megoszlása látható, a két vizsgált hatótényező függvényében egyszerre ábrázolva.

Az ábrán egyre sötétedő színek jelzik a növekvő W értékek elhelyezkedését a két tényező függvényében. Az ábra rajzolatai grafikusán is

alátámasztják a már korábban megállapítottakat, miszerint az 1996-1999 közötti négy év magasabb alveográfus minőséggel rendelkező termést hozott. Az évjáratok szintvonalaival párhuzamosan kirajzolódó sávokhoz hasonló sávokat a műtrágyázás esetében nem találunk, vagyis a műtrágyázás szempontjából csak tendenciaszerűen jelenthetjük ki, hogy az emelkedő műtrágyaadagok javították a GK Öthalom őszi búzafajta alveográfus minőségét a vizsgált hét évben.

4. ábra: Az évjárat és a műtrágyázás együttes hatásának vizsgálata

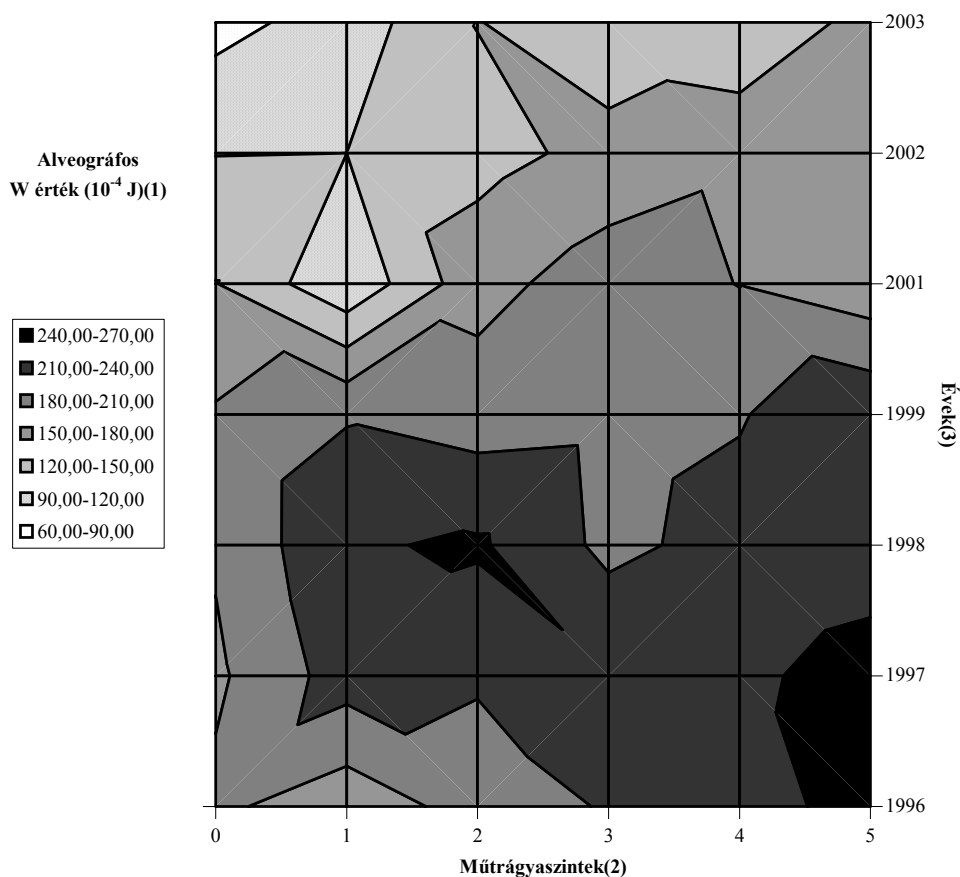


Figure 4: Study of the joint effect of the cropping year and artificial fertilization Alveographic W value(1), Treatments of artificial fertilization(2), Years(3)

IRODALOM

Abramczyk, D. (1997): Klasyfikacja jakosciowa ziarna pszenicy w oparciu o parametry oceny alveograficznej. Przegląd Zbozowo-Młynarski, 4. 8-12.

Benedek Á.-Győri Z. (1995): A különböző termőhelyen termesztett búzafajták lisztminőségi paramétereinek összehasonlítása. Növénytermelés, 44. 1. 11-17.

Bettge, A.-Rubenthaler, G. L.-Pomeranz, Y. (1989): Alveograph Algorithms to Predict Functional Properties of Wheat in Bread and Cookie Baking. Cereal Chemistry, 66. 81-86.

Fehér Gy.-né-Bányász I. (1993): A búzafajták farinográfus és alveográfus tulajdonságainak összehasonlítása. Gabonaipar, 40. 2. 9-12.

Győri Z.-Győriné Mile I. (1998): A búza minősége és minősítése. Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó, Budapest, 39-57.

Győri Z.-Szilágyi Sz. (1998): Összehasonlító minőségvizsgálatok őszi búzánál. (Szerk.: Illés É.) Lippay János – Vas Károly tudományos ülésszak összefoglalói: Élelmiszeripar, Budapest, 40-41.

Khattak, S.-D'Appolonia, B. L.-Banasić, O. J. (1974): Use of the Alveograph for Quality Evaluation of Hard Red Spring Wheat. Cereal Chemistry, 51. 355-363.

Konopka, I.-Fornal, L.-Abramczyk, D.-Rothkaehl, J.-Rotkiewicz, D. (2004): Statistical evaluation of different technological and rheological tests of Polish wheat varieties for bread volume prediction. International Journal of Food Science & Technology, 39. 1. 11.

Kosutány T. (1907): A magyar búza és a magyar liszt a gazda, molnár és sütő szempontjából. Molnárak Lapja Könyvnyomdája, Budapest, 152.

Láng L.-Bedő Z. (2003): Subával az EU piacokra: három új, javító minőségű Mv búzafajta. Az MTA Martonvásári Kutatóintézetének Közleményei, Martonvásár, 15. 2. 6-7.

Lukács J. (szerk.) (2001): Búza minőségi térkép 2001. Concordia Közraktár Kereskedelmi Rt. – Gabona Control Igazgatósága

Markovics E. (2002): Búzafajták sütőipari minőségének komplex vizsgálata. (Szerk.: Pepó P.-Jolánkai M.) II. Növénytermesztési Tudományos Nap, Proceedings, Budapest, 250-257.

Matuz J.-Véha A.-Markovics E. (1999): Az évjárat hatása a szegedi őszi búzafajták alveográfus minőségére. Növénytermelés, 48. 2. 115-242.

Miralbes, C. (2003): Prediction chemical composition and alveograph parameters on wheat by near-infrared transmittance spectroscopy. J Agric Food Chem., 51. 6335-9.

Nagy L. (1981): A búzatermesztés területi elhelyezése Magyarországon természeti tényezők alapján. Akadémiai Kiadó, Budapest, 29-42., 96-103.

Pollhamer E.-né (1981): A búza és a liszt minősége. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 105-117.

Pollhamer E.-né (1988): A búza. Akadémiai Kiadó, Budapest, 28-38.

- Rakszegi M.-Láng L.-Vida Gy.-Bedő Z. (2004): Terjed az alveográf használata. Az MTA Mezőgazdasági Kutatóintézetének közleményei, Martonvásár, 16. 1. 19-20.
- Rasper, V. F.-Pico, M. L.-Fulcher, R. G. (1986): Alveography in quality assessment of soft white winter wheat cultivars. *Cereal Chemistry*, 63. 395-400.
- Ruzsányi L.-Pepó P. (1999): Környezet és minőség. *Magyar mezőgazdaság*, 54. 18. 14-15.
- Schöggl, G. (1998): Überprüfung der technologischen Aussagefähigkeit von Alveogrammwerten zur Weizenbeurteilung. *Getreide Mehl und Brot*, 52. 218-223.
- Sváb J. (1973): Biometriai módszerek a kutatásban. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 77-173.
- Szabó M. (1972): Őszi búzafajták lisztminőségének változása a termesztési tényezők hatására, 1970. évi országos fajtakísérletek. Országos Mezőgazdasági Fajtaminősítő Intézet, Budapest, 137-163.
- Vida Gy.-Láng L.-Bedő Z. (1996): Őszi búzák alveográfós és más sütőipari minőségi tulajdonságai közötti összefüggések vizsgálata főkomponens-analízissel. *Növénytermelés*, 45. 5-6., 435-443.
- Vocke, G.-Allen, E. (2002): Wheat Outlook. United States Department of Agriculture, 1-15.
- Williams, P. (1998): Variety development and quality control of wheat in Canada. Canadian Grain Commission, <http://www.grainscanada.gc.ca/Cdngrain/VarietyDev/variety5-e.htm>