

KUKORICA BAROMÉTER

 Magyar
Kukorica Klub

26. szám

2018

*„... új kihívást jelent, hogy merre haladjon mezőgazdaságunk.
Meggyőződésem szerint ez az út nem lehet más, mint az elektronika,
a csúcstechnika, a minőség, az ökológia és a jövedelmező gazdálkodás
harmóniájának megteremtése.”*

(Győrffy Béla)



Árendás Tamás, Milics Gábor
és Szieberth Dénes

Kukoricahibridek termésstabilitása és hibridválasztás





1. kép: Termésbecslés a királyhidai (Bruck ad. Leitha, A) Top20 kísérletekben, középérésűek, 4. ismétlés (a képen: Jan Schuiringa – Staphyt, MKK tag – összehasonlító csősúlymérést végez)



2. kép: Termésbecslés a királyhidai (Bruck ad. Leitha, A) Top20 kísérletekben, koraiak, 4. ismétlés – a jellemző csőméret jóval kisebb a középérésűek 4. ismétlésében mértnél



Előszó

Nem is olyan régen a termesztési szokások konzervatívizmusa miatt a gazdasági növények termésére a környezeti tényezőkön kívül alig hatott valami. Az első jelentős változás (a 19. század során) akkor következett be, amikor az ember felismerte, hogy a természeti „áldás és átok” egyensúly, tudatos, gondos és szorgalmas, a megszokottól eltérő beavatkozásokkal eltolható az „áldás” irányába. A 20. században a tudásanyag egyre gyorsuló ütemben keletkezett, kiegészült a genetikával (tudományos alapú nemesítés), de hasznosulását a világháborúk, gazdasági válságok, a társadalmi berendezkedés, a még mindig makacs hagyományok, a birtokszerkezet, a tudáshoz való hozzáférés ellentmondásai és a technológia hiányosságai akadályozták. Ma a technika követetetlen ütemben fejlődik, az egyes tudományterületek elmélyülnek és egybefonódnak. A szakmai tudás a technológiába építve, megfelelő tanácsadással ötvözve megvásárolható, és meghatározza a technológiai választási lehetőségeket. A tudáshoz való hozzáférést az informatika felszabadította, de a tudáselemek harmonizálása a befolyásoló tényezők változékonysága és a biológiai válaszadás komplexitása miatt folyamatos és egyre bonyolultabb kutatásokat igényel. A termelőtől első helyen az együttműködési és a menedzseri képességeket várjuk el, ezek közül is egyre inkább ki kell emelkedni a bizalomnak, az együttműködési készségnek és a magas szintű tanácsadás befogadására való alkalmasságnak. A fejlődés irányát és ütemét alapvetően a hozzáférhetőség, a megfizethetőség, a megtérülési valószínűség és a környezettudatosság aktuális szintje határozzák meg. A korábban fontosnak tartott egyéni leleményesség és alkotókészség érvényesülési lehetőségei elenyésztek. A termés alakulására legnagyobb hatású időjárás és a főbb biológiai károsító elemek változékonyságának, ugrásszerű földrajzi terjedésének kaotikus jellege továbbra is kockázatosá teszi a gazdálkodást.

Miközben az új termelési rendszert folyamatosan szüli és alakítja az anyagtudományok, az informatika és a genetika kutatási eredményeinek rohamos fejlődése és azonnali hadrendbe állítása, a mezőgazdasági termelést jellemző korszakok egybecsúsznak, időtartamuk egyre rövidül, a környezet, különösen a víz végletes elszennyezésének, a talajok termőképesség romlásának megelőzésére való törekvés és az egészségtudatosság egyre több tilalomfát állít és követel.

A termelés növelésének kényszere óriási feladat, miközben a feltételek változnak, főként szigorodnak. A helyzet forradalmi. Még nem világos, hogy milyen társadalmi és termelési rendszer felel majd meg a jövő követelményeinek. Az azonban már kirajzolódik, hogy az eszközhasználat és az irányítástechnika már egy-két évtized elteltével sem sokban fog hasonlítani a mairra.

E kiadványunk tervezésénél az a gondolat vezérelt bennünket, hogy bemutassuk: az egyoldalú technológiai fejlesztés és beruházás nem hozza meg a várt eredményt, ha a bevezetés nem a biológiai alapokkal és a termőhellyel kapcsolatos ismeretek elmélyülésével együtt halad, s a tudásáramlás csatornáit nincsenek kiépítve a végcélig.

A cikkekről

A „Kukorica hibridek stabilitása...” című cikkben Dr. Árendás Tamás (MTA–ATK, Martonvásár) statisztikai módszerrel mutatja be az egyes hibridek teljesítményét, különböző termőhelyi viszonyok között. Kevés szó, annál több táblázat és ábra segítségével követhetjük nyomon a hibridek helyzetének változását a környezeti feltételek függvényében. A Szerző ezúttal továbblép a már megszokott, csoportos ábrák segítségével történő bemutatáson. A kutatásban kidolgozott és használt módszer segítségével konkrét tervezési segédletet ad a termelőknek.

Új és figyelemre méltó elem a hibridek termésszintekhez tartozó rangsorának megadása. Ez egy olyan eszköz, amely támpont lehet a gazdaság legeredményesebb, legnagyobb termelési biztonságot nyújtó hibridválasztékának összeállítása során.

Dr. Milics Gábor (Szent István Egyetem, MPGE elnök) azt mutatja be, hogy a modern vetőgépek miként valósítják meg a gazdák terveit és elképzeléseit a vetés során. A szerkezeti felépítés bemutatásával egyúttal útmutatást ad, hogy a korszerű, precíziós kukoricatermesztés által megkövetelt feladatok teljesítésére alkalmas vetőgéptől milyen funkcionális elemek meglétére kell ügyelni egy új gép vásárlásánál vagy a meglévő fejlesztésénél.

Jómagam a Top20 fajtakísérletekben és a Kukorica Terméversenyben szerzett tapasztalatok és elért eredmények felhasználásával szeretném biztatni a haladás lelkesedni tudó híveit.

Szieberth Dénes



A 2017. évi TOP20 kukorica hibridek termésének stabilitásvizsgálata

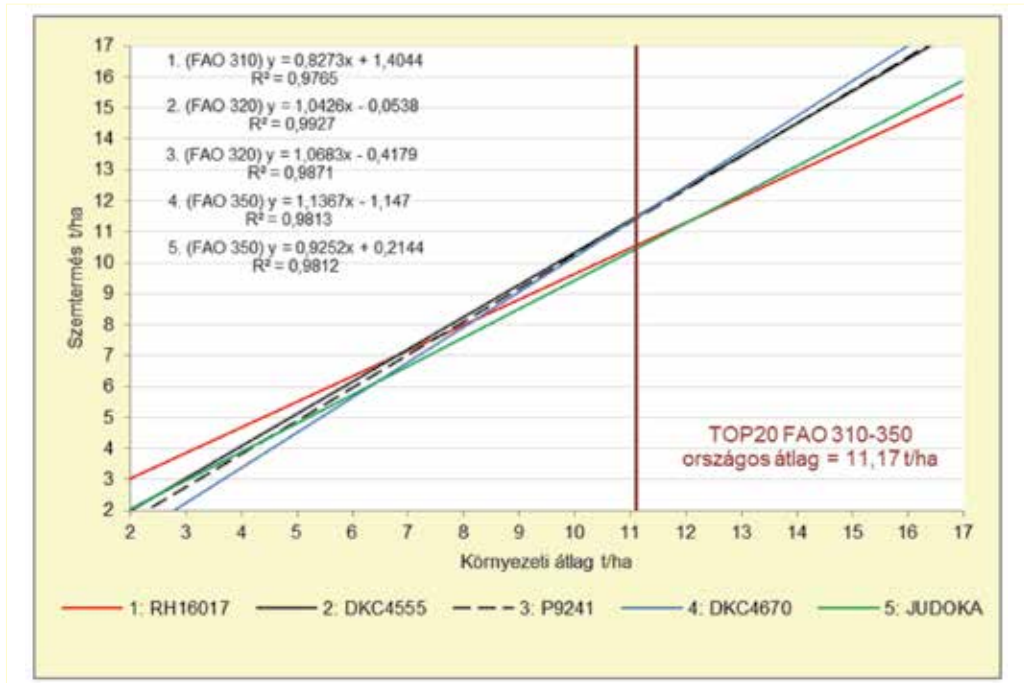
Árendás Tamás

MTA ATK Mezőgazdasági Intézet, Martonvásár

A 2017. évi kisparcellás kísérletek eredményei alapján az egymástól eltérő, változatos termesztési feltételeknek köszönhetően széles intervallumban hasonlítható össze a kukoricák teljesítménye az ún. Kang-féle stabilitás-analízis segítségével. A korábbi évek elemzéseihez hasonlóan a TOP20 kísérletek hibridjeit 5. ábrán, tenyészidő szerint csoportosítva mutatjuk be, amelyeken a függőleges piros vonalak (képzelt vonalzó), az adott csoport 2017. évi országos termésátlagait jelzik a TOP20 kísérletekben. Az egyes ábrákhoz tartozó táblázatok (1–5.) számszerűen mutatják, hogy az adott csoportban miként módosul a termőhelyi potenciál változásával az egyes hibridek teljesítménye, milyen termésszinteken változik a kukoricák sorrendje.



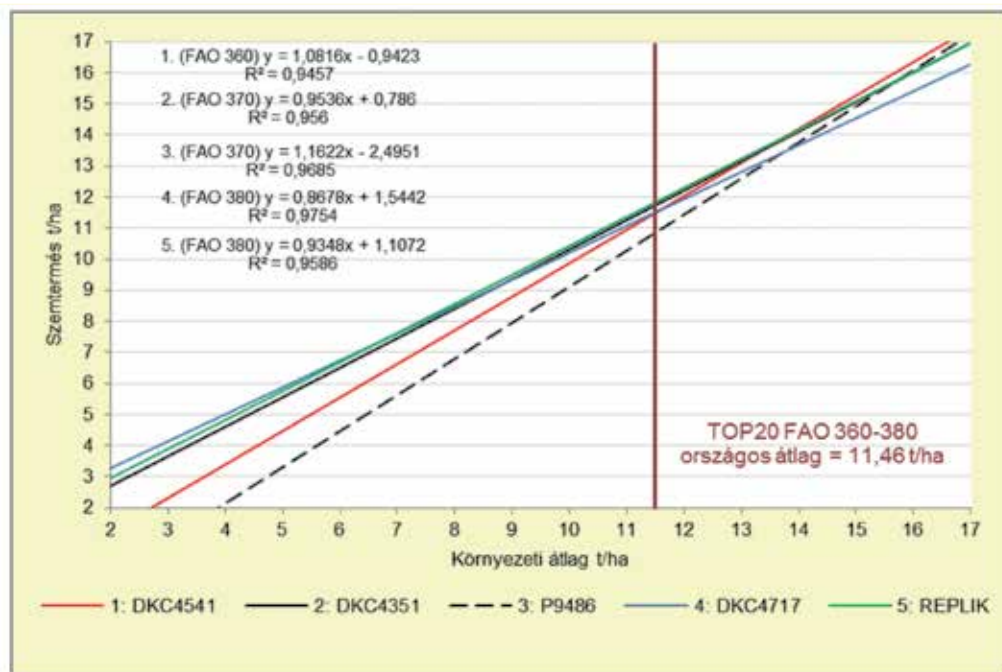
KUKORICA BAROMÉTER



1. ábra: Korai érésű kukorica hibridek termésstabilitása. TOP20 kísérletek, 2017. FAO 310-350

1. táblázat: Korai érésű kukorica hibridek természtíntől függő rangsorrendje. TOP20 kísérletek, 2017. FAO 310-350

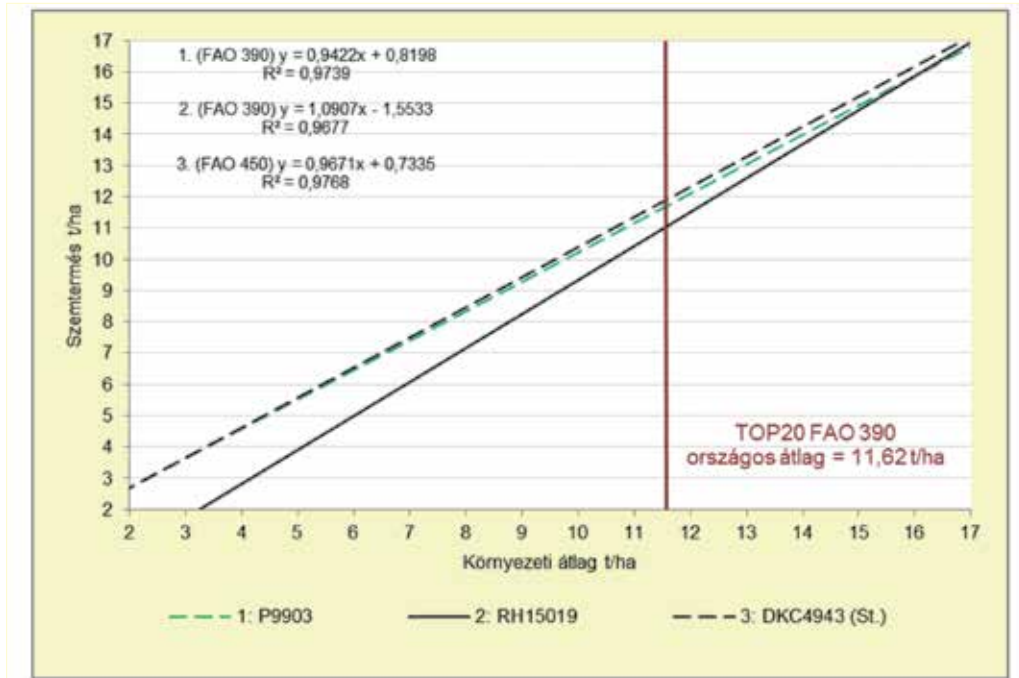
Termésszint t/ha	Hibridek rangsorrendje				
	RH16017	DKC4555	P9241	DKC4670	JUDOKA
0–2,2	1.	3.	4.	5.	2.
2,3–4,4	1.	2.	4.	5.	3.
4,5–6,4	1.	2.	3.	5.	4.
6,5–6,7	1.	2.	3.	4.	5.
6,8–7,5	2.	1.	3.	4.	5.
7,6–8,2	3.	1.	2.	4.	5.
8,3–10,6	4.	1.	2.	3.	5.
10,7–11,6	4.	1.	3.	2.	5.
11,7–12,1	4.	2.	3.	1.	5.
12,2–14,2	5.	2.	3.	1.	4.
14,3–	5.	3.	2.	1.	4.



2. ábra: Korai érésű kukorica hibridek termésstabilitása. TOP20 kísérletek, 2017. FAO 360-380

2. táblázat: Korai érésű kukorica hibridek természtől függő rangsorrendje. TOP20 kísérletek, 2017. FAO 360–380

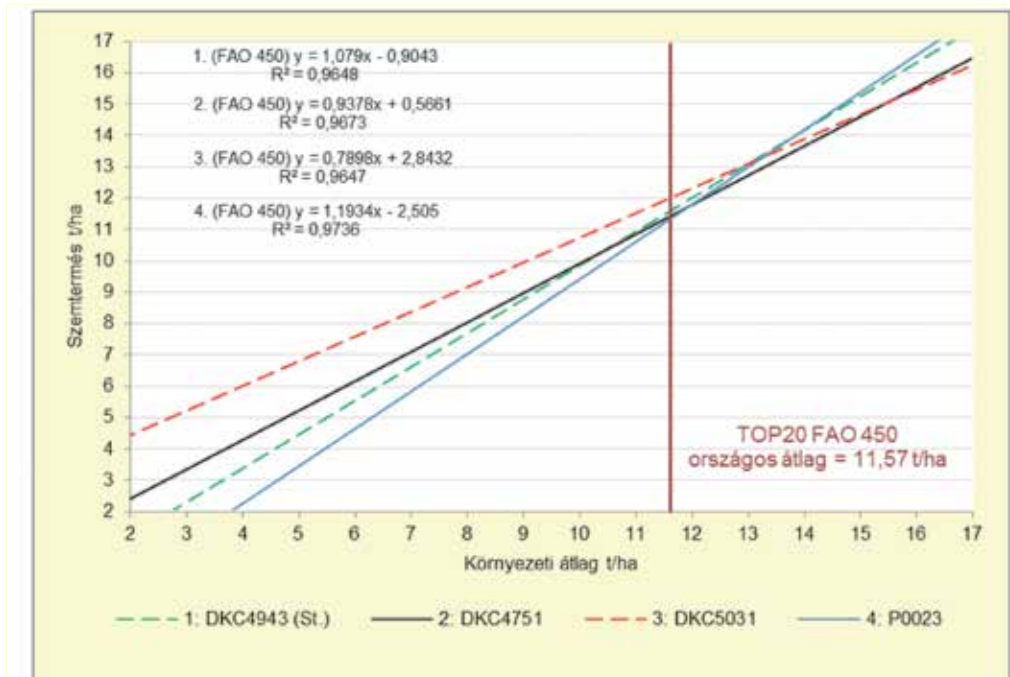
Termésszint t/ha	Hibridek rangsorrendje				
	DKC4541	DKC4351	P9486	DKC4717	REPLIK
0–6,5	4.	3.	5.	1.	2.
6,6–8,8	4.	3.	5.	2.	1.
8,9–11,6	4.	2.	5.	3.	1.
11,7–13,5	3.	2.	5.	4.	1.
13,6–13,7	2.	3.	5.	4.	1.
13,8–13,9	2.	3.	4.	5.	1.
14,0–15,7	1.	3.	4.	5.	2.
15,8–15,9	1.	4.	3.	5.	2.
16,0–17,0	1.	4.	2.	5.	3.
17,0–19,2	1.	3.	2.	5.	4.
19,3–	2.	3.	1.	5.	4.



3. ábra: Korai érésű kukorica hibridek termésstabilitása. TOP20 kísérletek, 2017. FAO 390

3. táblázat: Korai érésű kukorica hibridek természtől függő rangsorrendje. TOP20 kísérletek, 2017. FAO 390

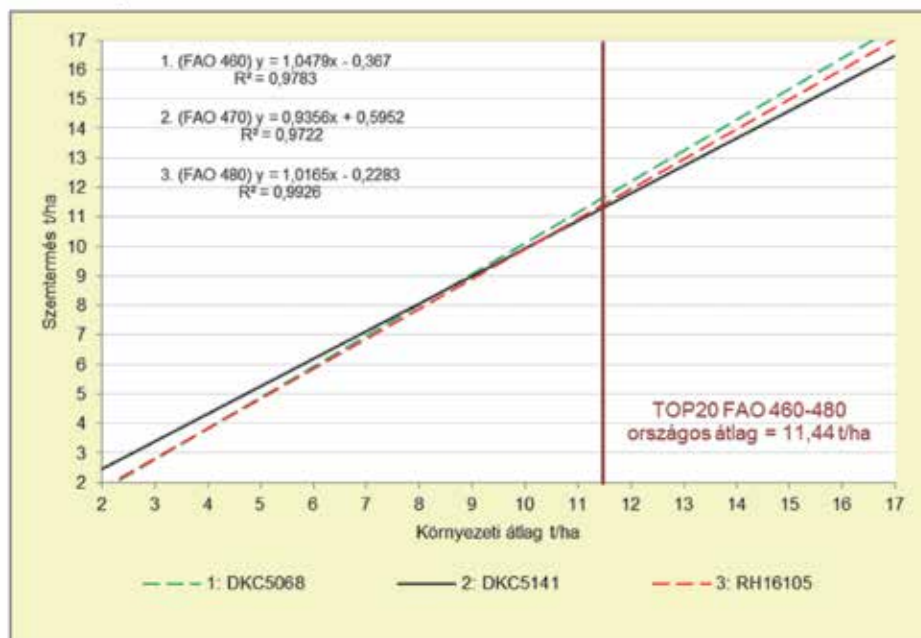
Termésszint t/ha	Hibridek rangsorrendje		
	P9903	RH15019	DKC4943
0–3,4	1.	3.	2.
3,5–15,9	2.	3.	1.
16,0–18,4	3.	2.	1.
18,5–	3.	1.	2.



4. ábra: Középérésű kukorica hibridek termésszabíltása. TOP20 kísérletek, 2017. FAO 450

4. táblázat: Középérésű kukorica hibridek termésszinttől függő rangsorrendje. TOP20 kísérletek, 2017. FAO 450

Termésszint t/ha	Hibridek rangsorrendje			
	DKC4943	DKC4751	DKC5031	P0023
0–10,4	3.	2.	1.	4.
10,5–12,0	2.	3.	1.	4.
12,1–12,9	2.	4.	1.	3.
13,0–13,2	1.	4.	2.	3.
13,3–13,9	1.	4.	3.	2.
14,0–15,3	2.	4.	3.	1.
15,4–	2.	3.	4.	1.



5. ábra: Középérésű kukorica hibridek termésstabilitása. TOP20 kísérletek, 2017. FAO 460-480

5. táblázat: Középérésű kukorica hibridek termés szinttől függő rangsorrendje. TOP20 kísérletek, 2017. FAO 460–480

Termés szint 1/ha	Hibridek rangsorrendje		
	DKC5068	DKC5141	RH16105
0,1–,4	3.	1.	2.
4,5–8,5	2.	1.	3.
8,6–10,1	1.	2.	3.
10,2–	1.	3.	2.

A 6–8. táblázatok a TOP20 kísérletek korai éréscsoportjába tartozó összes (12) hibrid (FAO 310–390), teljesítményét foglalják össze. Ezek a táblázatok az 1–5. táblázatoktól eltérően nem az alapján mutatják be a hibrideket, hogy a 2017. évi eredmények alapján végzett számítások szerint milyen termés szinten előzi meg egyik hibrid a másikat (lásd pl. 5. táblázatban: 4,5 t/ha). A 6–8., valamint a 9–11. táblázatokban (7 középérésű hibrid) a termelő helyi tapasztalatai szerint tervezhető termés szint kategóriák szerint mutatjuk be a hibridek stabilitásvizsgálatára alapozva azok teljesítményét. Az ezek alapján kialakuló rangsorok (8. és 11. táblázat) jól jelzik, hogy a kukoricatermesztésben a gazdálkodónak a ráfordítások táblák, táblarészek szerint mérlegelt intenzitásának meghatározása során a hibridek eltérő alkalmazkodóképes-



ségét, változó versenyképességét is fontos ismernie. A 12–14. táblázatok 15 kísérleti hely eredményei alapján összevontan mutatják be a 19 kukorica hibrid (FAO 310–480) eltérő intenzitású termelés során várható teljesítményét, és rangsorrendjét.

6. táblázat: Korai érésű kukorica hibridek tervezhető termésszinttől függő teljesítménye. TOP20 kísérletek, 2017. FAO 310–390

Tábla tervezhető termés szintje t/ha	Korai érésű hibridek termésszinttől függő teljesítménye (t/ha)											
	RH16017 (FAO 310)	DKC4555 (FAO 320)	P9241 (FAO 320)	DKC4670 (FAO 350)	JUDOKA (FAO 350)	DKC4541 (FAO 360)	DKC4351 (FAO 370)	P9486 (FAO 370)	DKC4717 (FAO 380)	REPLIK (FAO 380)	P9903 (FAO 390)	RH15019 (FAO 390)
5	5,53	5,15	4,94	4,54	4,85	4,50	4,76	4,95	5,68	5,41	5,16	4,53
6	6,33	6,16	5,98	5,64	5,75	5,60	5,83	5,93	6,58	6,41	6,19	5,59
7	7,14	7,18	7,02	6,75	6,65	6,70	6,90	6,90	7,49	7,40	7,23	6,65
8	7,95	8,20	8,05	7,86	7,55	7,80	7,97	7,88	8,40	8,39	8,26	7,70
9	8,76	9,21	9,09	8,96	8,45	8,90	9,04	8,85	9,31	9,38	9,29	8,76
10	9,56	10,23	10,13	10,07	9,34	10,00	10,12	9,83	10,22	10,37	10,32	9,82
11	10,37	11,25	11,16	11,18	10,24	11,10	11,19	10,80	11,12	11,36	11,36	10,88
12	11,18	12,26	12,20	12,28	11,14	12,20	12,26	11,77	12,03	12,35	12,39	11,93
13	11,99	13,28	13,24	13,39	12,04	13,30	13,33	12,75	12,94	13,34	13,42	12,99
14	12,79	14,30	14,27	14,50	12,94	14,40	14,40	13,72	13,85	14,33	14,45	14,05
15	13,60	15,31	15,31	15,60	13,84	15,50	15,47	14,70	14,76	15,32	15,49	15,11
16	14,41	16,33	16,35	16,71	14,74	16,60	16,55	15,67	15,66	16,31	16,52	16,16
17	15,22	17,35	17,38	17,82	15,63	17,70	17,62	16,65	16,57	17,30	17,55	17,22
18	16,02	18,36	18,42	18,92	16,53	18,80	18,69	17,62	17,48	18,29	18,58	18,28
19	16,83	19,38	19,46	20,03	17,43	19,90	19,76	18,59	18,39	19,28	19,62	19,34
20	17,64	20,40	20,49	21,14	18,33	21,00	20,83	19,57	19,30	20,27	20,65	20,40
Lineáris függvények paraméterei												
b	0,808	1,017	1,037	1,107	0,899	1,100	1,072	0,974	0,908	0,991	1,033	1,058
a	1,489	0,066	-0,238	-0,998	0,360	-0,994	-0,603	0,081	1,137	0,461	-0,003	-0,757

Kísérleti helyek száma (n) = 15

Kritikus r-érték (FG=n-2=15-2=13; P=0,1%) = 0,7603

7. táblázat: Korai érésű kukorica hibridek termésszinttől függő viszonylagos (%) teljesítménye. TOP20 kísérletek, 2017. FAO 310–390

Tábla tervezhető termés szintje t/ha	Korai érésű hibridek és azok relatív (%) teljesítménye (tervezett termésszint = 100%)											
	RH16017 (FAO 310)	DKC4555 (FAO 320)	P9241 (FAO 320)	DKC4670 (FAO 350)	JUDOKA (FAO 350)	DKC4541 (FAO 360)	DKC4351 (FAO 370)	P9486 (FAO 370)	DKC4717 (FAO 380)	REPLIK (FAO 380)	P9903 (FAO 390)	RH15019 (FAO 390)
5	111	103	99	91	97	90	95	99	114	108	103	91
6	106	103	100	94	96	93	97	99	110	107	103	93
7	102	103	100	96	95	96	99	99	107	106	103	95
8	99	102	101	98	94	98	100	98	105	105	103	96
9	97	102	101	100	94	99	100	98	103	104	103	97
10	96	102	101	101	93	100	101	98	102	104	103	98
11	94	102	101	102	93	101	102	98	101	103	103	99
12	93	102	102	102	93	102	102	98	100	103	103	99
13	92	102	102	103	93	102	103	98	100	103	103	100
14	91	102	102	104	92	103	103	98	99	102	103	100
15	91	102	102	104	92	103	103	98	98	102	103	101
16	90	102	102	104	92	104	103	98	98	102	103	101
17	90	102	102	105	92	104	104	98	97	102	103	101
18	89	102	102	105	92	104	104	98	97	102	103	102
19	89	102	102	105	92	105	104	98	97	101	103	102
20	88	102	102	106	92	105	104	98	96	101	103	102

A hibrid tervezhető termésszintet (t/ha) elérő, vagy azt meghaladó relatív teljesítménye (≥ 100%)



8. táblázat: Korai érésű kukorica hibridek tervezhető termés szintől függő rangsorrendje. TOP20 kísérletek, 2017. FAO 310–390

Tábla tervezhető termés szintje t/ha	Korai érésű hibridek és azok rangsorrendje											
	RH16017 (FAO 310)	DKC4555 (FAO 320)	P9241 (FAO 320)	DKC4670 (FAO 350)	JUDOKA (FAO 350)	DKC4541 (FAO 360)	DKC4351 (FAO 370)	P9486 (FAO 370)	DKC4717 (FAO 380)	REPLIK (FAO 380)	P9903 (FAO 390)	RH15019 (FAO 390)
5	2	5	7	10	8	12	9	6	1	3	4	11
6	3	5	6	10	9	11	8	7	1	2	4	12
7	5	4	6	9	11	10	8	7	1	2	3	12
8	7	4	5	9	12	10	6	8	1	2	3	11
9	11	4	5	7	12	8	6	9	2	1	3	10
10	11	3	5	7	12	8	6	9	4	1	2	10
11	11	3	6	5	12	8	4	10	7	1	2	9
12	11	4	6	3	12	7	5	10	8	2	1	9
13	12	6	7	2	11	5	4	10	9	3	1	8
14	12	6	7	1	11	4	3	10	9	5	2	8
15	12	6	7	1	11	2	4	10	9	5	3	8
16	12	6	5	1	11	2	3	9	10	7	4	8
17	12	6	5	1	11	2	3	9	10	7	4	8
18	12	6	5	1	11	2	3	9	10	7	4	8
19	12	6	5	1	11	2	3	9	10	8	4	7
20	12	6	5	1	11	2	3	9	10	8	4	7

1. hely a korai hibridek (12) rangsorában;
 2. hely a korai hibridek (12) rangsorában;
 3. hely a korai hibridek (12) rangsorában;
 4–6. hely a korai hibridek (12) rangsorában;

**9. táblázat: Középerésű kukorica hibridek tervezhető termésszinttől függő teljesítménye.
TOP20 kísérletek, 2017. FAO 450–480**

Tábla termésszintje t/ha	Középerésű hibridek termésszinttől függő teljesítménye (t/ha)						
	DKC4943 (FAO 450)	DKC4751 (FAO 450)	DKC5031 (FAO 450)	P0023 (FAO 450)	DKC5068 (FAO 460)	DKC5141 (FAO 470)	RH16105 (FAO 480)
5	4,83	5,22	5,4	4,53	5,39	4,94	4,69
6	5,88	6,17	6,38	5,60	6,37	5,90	5,71
7	6,93	7,13	7,34	6,67	7,34	6,87	6,73
8	7,97	8,09	8,30	7,74	8,32	7,83	7,75
9	9,02	9,04	9,26	8,81	9,30	8,80	8,77
10	10,07	10,00	10,23	9,88	10,27	9,76	9,80
11	11,12	10,96	11,19	10,95	11,25	10,72	10,82
12	12,16	11,91	12,15	12,02	12,23	11,69	11,84
13	13,21	12,87	13,11	13,09	13,20	12,65	12,86
14	14,26	13,83	14,08	14,16	14,18	13,62	13,88
15	15,31	14,79	15,04	15,23	15,16	14,58	14,90
16	16,35	15,74	16,00	16,30	16,13	15,55	15,92
17	17,40	16,70	16,96	i 17,37	17,11	16,51	16,94
18	18,45	17,66	17,95	1 18,44	18,09	17,48	17,96
19	19,50	18,61	8,8	3 19,51	19,06	18,44	18,99
20	20,55	19,57	19,8	5 20,58	20,04	19,40	20,01
Lineáris függvények paraméterei							
b	1.0	0,957	0,963	1,073	0,977	0,964	1,021
a	-0.408	0,430	0,600	-0,827	0,505	0,116	-0,415
r	0,9931	0,9920	0,9892	0,9897	0,9952	0,9969	0,9964

Kísérleti helyek száma (n) = 16

Kritikus r-érték (FG=n-2=16-2=14; P=0,1%) = 0,7420



10. táblázat: Középérésű kukorica hibridek termés szintjétől függő viszonylagos (%) teljesítménye. TOP20 kísérletek, 2017. FAO 450–480

Tábla tervezhető termés szintje t/ha	Középérésű hibridek és azok relatív (%) teljesítménye (tervezett termés szint = 100%)						
	DKC4943 (FAO 450)	DKC4751 (FAO 450)	DKC5031 (FAO 450)	P0023 (FAO 450)	DKC5068 (FAO 450)	DKC5141 (FAO 470)	RH16105 (FAO 480)
5	97	104	108	91	108	99	94
6	98	103	106	93	106	98	95
7	99	102	105	95	105	98	96
8	100	101	104	97	104	98	97
9	100	100	103	98	103	98	97
10	101	100	102	99	103	98	98
11	101	100	102	100	102	97	98
12	101	99	101	100	102	97	99
13	102	99	101	101	102	97	99
14	102	99	101	101	101	97	99
15	102	99	100	102	101	97	99
16	102	98	100	102	101	97	100
17	102	98	100	102	101	97	100
18	103	98	100	102	100	97	100
19	103	98	99	103	100	97	100
20	103	98	99	103	100	97	100

 A hibrid tervezhető termés szintet (t/ha) elérő, vagy azt meghaladó relatív teljesítménye (≥ 100%)

11. táblázat: Középérésű kukorica hibridek termőhely termésszintjétől függő rangsorrendje. TOP20 kísérletek, 2017. FAO 450–480

Termésszint t/ha	Középérésű hibridek és azok rangsorrendje						
	DKC4943 (FAO 450)	DKC4751 (FAO 450)	DKC5031 (FAO 450)	P0023 (FAO 450)	DKC5068 (FAO 460)	DKC5141 (FAO 470)	RH16105 (FAO 480)
5	5	3	1	7	2	4	6
6	5	3	1	7	2	4	6
7	4	3	2	7	1	5	6
8	4	3	2	7	1	5	6
9	4	3	2	5	1	6	7
10	3	4	2	5	1	7	6
11	3	4	2	5	1	7	6
12	2	5	3	4	1	7	6
13	1	5	3	4	2	7	6
14	1	6	4	3	2	7	5
15	1	6	4	2	3	7	5
16	1	6	4	2	3	7	5
17	1	6	4	2	3	7	5
18	1	6	5	2	3	7	4
19	2	6	5	1	3	7	4
20	2	6	5	1	3	7	4

1. hely a középérésű hibridek (7) rangsorában;
 2. hely a középérésű hibridek (7) rangsorában;
 3. hely a középérésű hibridek (7) rangsorában;



12. táblázat: Korai és középérésű kukorica hibridek tervezhető termésátlaga (t/ha).
TOP20 kísérletek, 2017. FAO 310-480

Tábla tervezhető termésátlaga t/ha	Korai és középérésű hibridek termésátlagától függő teljesítménye (t/ha)																			
	RH16017 (FAO 310)	DKC4555 (FAO 320)	P9241 (FAO 320)	DKC4670 (FAO 350)	JUDOKA (FAO 350)	DKC4541 (FAO 360)	DKC4351 (FAO 370)	P9486 (FAO 370)	DKC4717 (FAO 380)	REPLIK (FAO 380)	P9903 (FAO 390)	RH15019 (FAO 390)	DKC4943 (FAO 450)	DKC4751 (FAO 450)	DKC5031 (FAO 450)	P0023 (FAO 450)	DKC5068 (FAO 460)	DKC5141 (FAO 470)	RH16105 (FAO 480)	
5	5,33	4,92	4,68	4,30	4,61	4,26	4,49	4,75	5,44	5,16	4,91	4,32	5,11	5,51	5,91	5,00	5,69	5,38	5,22	
6	6,15	5,95	5,74	5,42	5,53	5,38	5,58	5,73	6,37	6,17	5,96	5,39	6,14	6,45	6,84	6,04	6,65	6,31	6,20	
7	6,98	6,98	6,80	6,54	6,45	6,49	6,67	6,72	7,29	7,18	7,01	6,46	7,18	7,39	7,76	7,07	7,61	7,24	7,18	
8	7,80	8,01	7,85	7,66	7,37	7,61	7,76	7,71	8,22	8,19	8,06	7,52	8,21	8,33	8,69	8,11	8,57	8,17	8,16	
9	8,62	9,04	8,91	8,78	8,28	8,72	8,85	8,69	9,15	9,20	9,11	8,59	9,24	9,27	9,61	9,14	9,53	9,11	9,14	
10	9,44	10,08	9,96	9,90	9,20	9,83	9,95	9,68	10,07	10,21	10,16	9,66	10,27	10,21	10,54	10,18	10,49	10,04	10,12	
11	10,26	11,11	11,02	11,02	10,12	10,95	11,04	10,67	11,00	11,22	11,21	10,73	11,31	11,15	11,47	11,21	11,45	10,97	11,10	
12	11,08	12,14	12,07	12,14	11,03	12,06	12,13	11,65	11,92	12,23	12,26	11,80	12,34	12,09	12,39	12,25	12,41	11,90	12,08	
13	11,90	13,17	13,13	13,27	11,95	13,18	13,22	12,64	12,85	13,24	13,31	12,86	13,37	13,03	13,32	13,29	13,37	12,84	13,06	
14	12,72	14,20	14,19	14,39	12,87	14,29	14,31	13,62	13,78	14,25	14,36	13,93	14,41	13,97	14,24	14,32	14,33	13,77	14,04	
15	13,54	15,23	15,24	15,51	13,79	15,41	15,40	14,61	14,70	15,26	15,41	15,00	15,44	14,92	15,17	15,36	15,29	14,70	15,02	
16	14,36	16,26	16,30	16,63	14,70	16,52	16,49	15,60	15,63	16,27	16,46	16,07	16,47	15,86	16,09	16,39	16,24	15,63	16,00	
17	15,18	17,29	17,35	17,75	15,62	17,63	17,59	16,58	16,55	17,28	17,52	17,14	17,51	16,80	17,02	17,43	17,20	16,57	16,98	
18	16,01	18,32	18,41	18,87	16,54	18,75	18,68	17,57	17,48	18,29	18,57	18,20	18,54	17,74	17,94	18,46	18,16	17,50	17,96	
19	16,83	19,36	19,46	19,99	17,45	19,86	19,77	18,56	18,41	19,30	19,62	19,27	19,57	18,68	18,87	19,50	19,12	18,43	18,94	
20	17,6	20,39	20,52	21,11	18,37	20,98	20,86	19,54	19,33	20,31	20,67	20,34	20,61	19,62	19,79	20,54	20,08	19,36	19,92	
Lineáris függvények paramétere																				
b	0,821	1,031	1,056	1,121	0,917	1,114	1,091	0,986	0,926	1,010	1,051	1,068	1,033	0,941	0,925	1,036	0,959	0,933	0,980	
a	1,229	-0,236	-0,594	-1,310	0,028	-1,309	-0,967	-0,185	0,811	0,109	-0,347	-1,019	-0,056	0,802	1,287	-0,177	0,899	0,714	0,320	
r	0,984	0,9933	0,9894	0,9849	0,9898	0,9863	0,9897	0,9821	0,9974	0,9943	0,9954	0,9760	0,9875	0,9874	0,9840	0,9785	0,9898	0,9881	0,9860	

Kísérleti helyek száma (n) = 15

Kritikus r-érték (FG-n-2=15-2=13; P=0,1%) = 0,7603

13. táblázat: Korai és középérésű kukorica hibridek termésszinttől függő viszonylagos (%) teljesítménye. TOP20 kísérletek, 2017. FAO 310-48

Tábla tervezhető termés-szintje t/ha	Korai és középérésű hibridek és azok relatív (%) teljesítménye (tervezett termésszint = 100%)																			
	RH16017 (FAO 310)	DK4555 (FAO 320)	P9241 (FAO 320)	DK4670 (FAO 350)	JUDOKA (FAO 350)	DK4541 (FAO 360)	DK4351 (FAO 370)	P9486 (FAO 370)	DK4717 (FAO 380)	REPLIK (FAO 380)	P9903 (FAO 390)	RH 15019 (FAO 390)	DK4943 (FAO 450)	DK4751 (FAO 450)	DK5031 (FAO 450)	P0023 (FAO 450)	DK5068 (FAO 460)	DK5141 (FAO 470)	RH 16105 (FAO 480)	
5	107	98	94	86	92	85	90	95	109	103	98	86	102	110	118	100	114	108	104	
6	103	99	96	90	92	90	93	96	106	103	99	90	102	107	114	101	111	105	103	
7	100	100	97	93	92	93	95	96	104	103	100	92	103	106	111	101	109	103	103	
8	97	100	98	96	92	95	97	96	103	102	101	94	103	104	109	101	107	102	102	
9	96	100	99	98	92	97	98	97	102	102	101	95	103	103	107	102	106	101	102	
10	94	101	100	99	92	98	99	97	101	102	102	97	103	102	105	102	105	100	101	
11	93	101	100	100	92	100	100	97	100	102	102	98	103	101	104	102	104	100	101	
12	92	101	101	101	92	101	101	97	99	102	102	98	103	101	103	102	103	99	101	
13	92	101	101	102	92	101	102	97	99	102	102	99	103	100	102	102	103	99	100	
14	91	101	101	103	92	102	102	97	98	102	103	100	103	100	102	102	102	98	100	
15	90	102	102	103	92	103	103	97	98	102	103	100	103	99	101	102	102	98	100	
16	90	102	102	104	92	103	103	97	98	102	103	100	103	99	101	102	102	98	100	
17	89	102	102	104	92	104	103	98	97	102	103	101	103	99	100	103	101	97	100	
18	89	102	102	105	92	104	104	98	97	102	103	101	103	99	100	103	101	97	100	
19	89	102	102	105	92	105	104	98	97	102	103	101	103	98	99	103	101	97	100	
20	88	102	103	106	92	105	104	98	97	102	103	102	103	98	99	103	100	97	100	

A hibrid tervezhető termésszintet (t/ha) elérő, vagy azt meghaladó relatív teljesítménye (≥ 100%)



14. táblázat: Korai és középerésű kukorica hibridek tervezhető termésinté től függő rangsorrendje. TOP20 kísérletek, 2017. FAO 310-480

Tábla tervezhető termés-szintje t/ha	Korai és középerésű hibridek és azok rangsorrendje																		
	RH16017 (FAO 310)	DKC4555 (FAO 320)	P9241 (FAO 320)	DKC4670 (FAO 350)	JUDOKA (FAO 350)	DKC4541 (FAO 360)	DKC4351 (FAO 370)	P9486 (FAO 370)	DKC4717 (FAO 380)	REPLIK (FAO 380)	P9903 (FAO 390)	RH 15019 (FAO 390)	DKC4943 (FAO 450)	DKC4751 (FAO 450)	DKCS031 (FAO 450)	P0023 (FAO 450)	DKCS068 (FAO 460)	DKCS141 (FAO 470)	RH16105 (FAO 480)
5	6	11	14	18	15	19	16	13	4	8	12	17	9	3	1	10	2	5	7
6	8	12	13	17	16	19	15	14	4	7	11	18	9	3	1	10	2	5	6
7	12	11	13	16	19	17	15	14	4	7	10	18	8	3	1	9	2	5	6
8	13	11	12	16	19	17	14	15	4	6	10	18	5	3	1	9	2	7	8
9	17	11	12	14	19	15	13	16	6	5	9	18	4	3	1	7	2	10	8
10	18	9	12	14	19	15	13	16	10	5	7	17	3	4	1	6	2	11	8
11	18	8	12	11	19	15	10	17	13	4	6	16	3	7	1	5	2	14	9
12	18	8	12	7	19	13	9	17	14	6	4	16	3	10	2	5	1	15	11
13	19	10	11	6	18	9	8	17	15	7	4	14	1	13	3	5	2	16	12
14	19	10	11	2	18	7	6	17	15	8	3	14	1	13	9	5	4	16	12
15	19	10	9	1	18	4	5	17	16	8	3	13	2	14	11	6	7	15	12
16	19	9	7	1	18	2	3	17	16	8	5	12	4	14	11	6	10	15	13
17	19	8	7	1	18	2	3	15	17	9	4	11	5	14	12	6	10	16	13
18	19	8	7	1	18	2	3	15	17	9	4	10	5	14	13	6	11	16	12
19	19	8	7	1	18	2	3	15	17	9	4	10	5	14	13	6	11	16	12
20	19	8	7	1	18	2	3	15	17	10	4	9	5	14	13	6	11	16	12

1. hely a korai és középerésű hibridek (19) rangsorában;

2. hely a korai és középerésű hibridek (19) rangsorában;



3. hely a korai és középerésű hibridek (19) rangsorában;



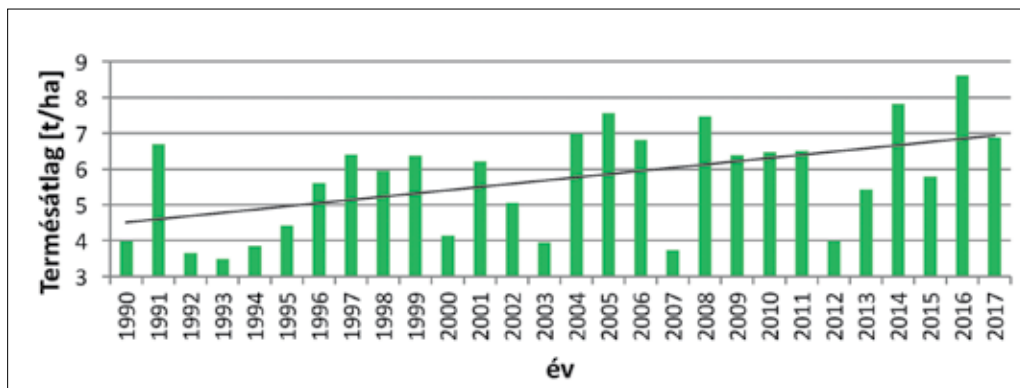
4-6. hely a korai és középerésű hibridek (19) rangsorában;



A kukoricavetés műszaki megoldásai a precíz és a helyspecifikus vetés megvalósítása érdekében

Milics Gábor

A precíziós – és ebben az értelemben véve helyspecifikus – szántóföldi növénytermesztés alkalmazása a hazai növények közül a kukorica termesztése során egyre nagyobb területen történik. Sok más tényező mellett az éghajlati adottságoknak, az agrotechnológia fejlődésének, a nemesítés úttörő eredményeinek, valamint a növény ismeretének köszönhetően a kukorica terméseredményei országos átlagban véve növekvő tendenciát mutatnak (1. ábra).



1. ábra: A kukorica termésátlagának alakulása 1990–2017. (Forrás: KSH)

Az országos átlagos eredményeken is meglátszik, hogy a termésátlagok nagymértékben függenek az évjárártól, azaz a kevésbé csapadékos években a termés mennyisége jelentősen csökken. A kukoricatermesztés sikerességét a tenyészidőszak alatt számos tényező befolyásolja, az egyik legfontosabb agrotechnológiai művelet mégis maga a növény vetése. A vetés minősége – precízitása – a későbbiekben jelentős hatással lehet és van a hozamra. A megfelelő időben és módon kivitelezett talajművelésen kívül – a növények teljes vegetációja alatt – a vetés sikere befolyásolja leginkább a növénytermesztés eredményességét. Mindkét termesztéstechnológiai elem kizárólag a vegetáció megkezdése előtt végezhető, így a későbbiekben a hibásan elvégzett műveletet kijavítani már nem lehet. A tenyészidőszak alatt csupán a növénytáplálással és a növényvédelemmel csökkenthetjük a művelési és vetési hibából eredő terméskiesést. Ez alapján egy rossz időben és helytelen módon megválasztott alapművelés hibáit vagy a rosszul kivitelezett vetést nem lehetséges teljesen orvosolni, a későbbiekben már nincs második lehetőség ezen agrotechnikai hibák kijavítására.

A vetés modern kivitelezésénél például a szakaszolás hiánya ablakos vetést vagy rávetést eredményezhet a forgókban, a tőszámszabályzás elmaradása a termőhelyi potenciál kihasználásában okozhat pozitív vagy negatív eltéréseket. A kukorica vetőmag talajba juttatásánál

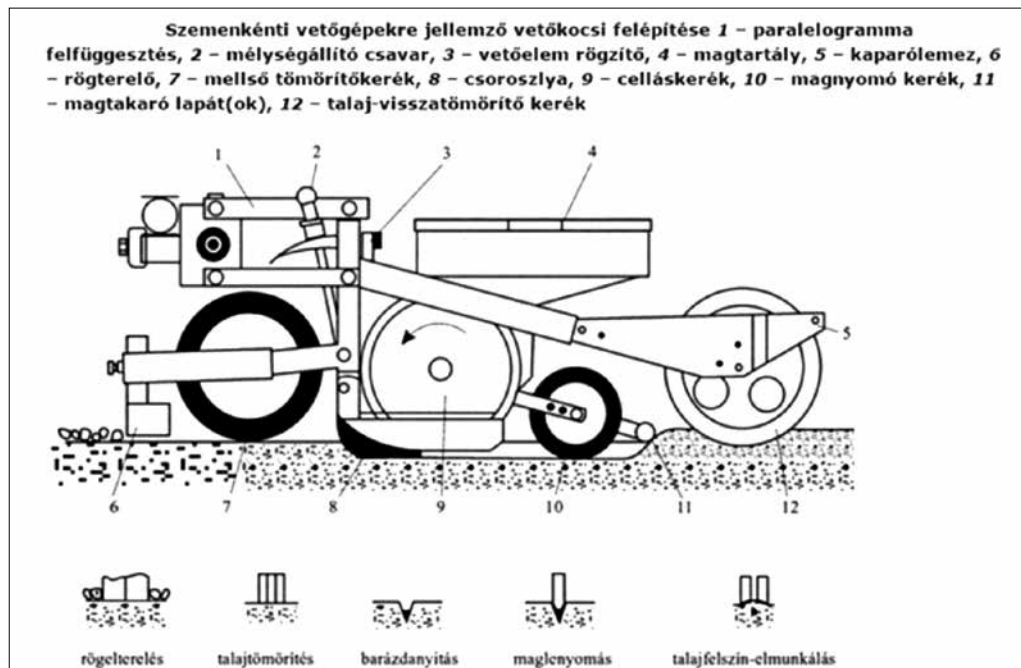


a precizitás különösen fontos, hiszen az egyenetlen kelés eltérő esélyeket biztosít a növények számára a fejlődés során.

A kivetendő mag mennyiségének meghatározásakor figyelembe kell venni az adott hibrid tulajdonságait (pl. vetőmag osztályozottsága, a valós csírázóképesesség, cold-teszt, FAO-szám, fattyasodási hajlam stb.) amelyre már hazánkban is rendelkezésre állnak megfelelő modellek. A vetőgépek sortávolsága adott, viszont a táblán belüli eltérő adottságú területekhez (kezelési egység, menedzsment zóna) illesztett tőtávolságnak, valamint a kivetendő magmennyiségnek a pontos kiszámítása után pontos, a terület heterogenitásához adaptált vetési tervet lehet készíteni.

Általánosságban véve a szemenkénti vetőgépek kiválasztásának szempontjai sokfélék lehetnek. A hagyományos gazdálkodás esetén a bevetendő terület és annak ágazatonkénti nagysága, az adott gazdaságban megtalálható talajok típusai és fizikai jellemzői, a rendelkezésre álló – a vetőgépet üzemeltető – erőgép motorteljesítménye és hidraulikus emelőképesége, a termesztés további ágazati munkaműveleteinek (sorközművelés, betakarítás) elvégzésére rendelkezésre álló kultivátor és betakarító adapter sorainak száma, és nem utolsósorban a gazdaságossági (üzemgazdasági) feltételek a meghatározók. Helyspecifikus vetőgép esetén ezeket a szempontokat még körültekintőbben kell megvizsgálni, hiszen a helyspecifikus vetést megvalósítani tudó eszközök magasabb követelményeket támasztanak az erőgép felé. A kukorica (szemenkénti) vetőgépek általános agrotechnikai követelményeinek megfelelően a kivetendő magmennyiség igen pontos beállítását kell megoldani, precíziós gépek esetén ráadásul úgy, hogy az differenciált mennyiségeket táblán belül, gyors reakcióidővel kell elérni. A hagyományosan 40 000 és a 120 000 közötti kijuttatandó tőszám tervezet kielégíti a legtöbb igényeket is, ugyanakkor precíziós vetésnél ilyen tág határok egy táblán belül többször nem jelentkeznek. Bár a tőszámok változtatására a helyspecifikus vetést megvalósító gazdaságokban a tapasztalatok a 3000-es osztályonkénti ugrást javasolják, előfordulhat olyan eset is, hogy ezek az értékek túl óvatos váltásnak bizonyulnak, és a mérések nem igazolják vissza, hogy a tőszám változása valóban akkora hatással lett volna az elért, „helyi” hozamra. Mivel a precíziós gazdálkodás elsődleges célja a táblán belüli heterogenitás (változatosság) kezelése, a változtatható tőszámmal végzett vetés eredményeként előfordulhat, hogy a hozamterképeken jelentős különbségek rajzolódnak ki. Ugyanakkor, mivel a gyakorlatban az egyes menedzsment zónák profit maximalizálása a cél, az eltérő hozamok nem feltétlenül a termesztés sikertelenségére utalnak.

A vetőmag pontos kijuttatása a vetőmag-árokba sok tényező függvénye. A talaj előkészítésének különösen nagy szerepe van a kukoricavetés során. A csoroszlyák számára egyenletesen előkészített talaj biztosíthatja, hogy a munkavégzés pontossága megnövekedjen. Ennek megoldására fejlesztették ki azt a rendszert, ahol a csoroszlyát egy rögtelőről, majd egy mellső tömörítő/mélységhatároló kerék előzi meg, ezzel is biztosítva, hogy a csoroszlyák számára egyenletes tömörségű talaj álljon rendelkezésre, illetve az egyenletes vetési mélység minden vetőkocsi esetében biztosított legyen. A csoroszlyát követő magnyomó kerék biztosítja a vetőmagok távolságának egyenletességét, valamint a megtakaró lapát elvégzi a visszatakarást, majd a visszatömörítő kerék lezárja és letömöríti a vetőárkot (2. ábra).



2. ábra: A szemenkénti vetőgépekre jellemző vetőkocsi felépítés (Forrás: www.tankönyvtar.hu)

A vetési mélység értékével szemben támasztott követelmények a precíziós vetés során igen magasak, a mélységállítás pontosságát a vetőcsoroszlyák terhelésével tovább lehet növelni. A korszerű vetőgépek az állomány egyenletes kelését a vetőcsoroszlyák lenyomásával is szabályozzák, így az egy táblán belül megjelenő talajtulajdonság különbségek (kötöttség, fizikai féleség, stb.) ellenére is ugyanabba a mélységbe helyezik a magot, így biztosítva egyenlő esélyeket mindegyik növényegyed számára a fejlődéshez. A talajnyomást fokozó rugó lehet mechanikus, hidraulikus vagy pneumatikus rendszerű, az előbbi esetben fokozatokban, az utóbbiakban fokozatok nélkül állítható a vetőkocsira terhelhető extra nyomás.

A modern magágy-készítő vetőgépekkel végzett munka esetén a magágy előkészítése és a vetés egy menetben történik. Ekkor is alkalmazható a vetőkocsi csoroszlyaterhelésének rugalmas változtatása. A magágy-készítő szerelvényt (talajművelő elemek) vetéssel egy menetben készíthetünk magágyat. A sortisztító ebben az esetben is eltávolítja a vetőcsoroszlya elöl a száraz talajréteget, az esetleges nagyobb rögöket, valamint a szármaradványokat. A vetőgép márkájának, illetve típusának függvényében eltérő kialakítású tárcsák (pl. hullámos) közvetlenül a vetőcsoroszlya előtt finom elmunkálást végeznek a talajban, majd ott magágy minőségű talajt alakítanak ki. A vetőmag így nedves, a csírázáshoz ideális feltételeket biztosító magárokba kerül. Az egyes gépek ebben az esetben is a precizitás növelése érdekében sorelzáró kuplungokat, elektromikus vagy hidraulikus vetőtengely hajtást, illetve számos technikai újítást alkalmaznak, hogy a szem a legideálisabb körülmények között, egyenletes mélységbe és a megfelelő tőtávolságra kerüljön.



A vetőmag talajba juttatásának számos lehetősége van, azonban a gyártók törekvése a pontosság elérésére, a minél rövidebb gravitációs esési útvonal elérése. Erre jó példa a John Deere elektromos meghajtású kefék maglehordója (3. ábra).



3. ábra: A kefék maglehordó rendszer

A vetőelem forgatása hagyományosan mechanikusan történt, a precíziós vetőgépeknél a vetőelemek forgását már elektromotor végzi (4. ábra), így fokozatmentesen csökkenthető vagy növelhető annak sebessége. A kijuttatandó mag mennyiségének meghatározása így függetlenné válik a sebességtől (pontosabban annak figyelembevételével történik) így a vetőelem fordulatszámát változtatva létrejön a tőszám változtatás.



4. ábra: Elektromos meghajtású vetőelem

További kérdés a magadagolás. A precíziós vetőgépek esetén jellemzően a mag adagolása vetőkocsinként történik, tehát az egyes vetőelemek saját tartállyal rendelkeznek, de arra is van példa, hogy a magadagolás központi tartályból történik. Ebben a megoldásban a magadagolás és maglehelyezés elkülönül egymástól (pl.: Amazone EDX vetőgépek) (5. ábra).



5. ábra: Az AMAZONE EDX vetőgép (Forrás: Amazone.hu)

A vetőmag kijuttatása során a precíziós vetésnél egy menetben starter műtrágya és mikrogranulátum szóró is végezhet munkát. A hagyományos, vetés előtti röpitőárcsás kijuttatás esetén a műtrágya a talaj felszínére kerül, míg a vetéssel egy menetben kijuttatott starter esetén a műtrágya már a talajba jut, így is növelve a hasznosulást. A talajfertőtlenítő kijuttatása kukorica esetén a kukoricabogár elleni védekezés egyik alapvető követelménye, a precíziós vetőgépeknek ezt a munkafolyamatot is el kell tudni végezni.

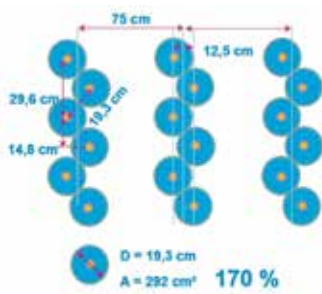
A GPS technológia alkalmazása számos új megközelítést tesz lehetővé a vetés gyakorlatában. A helymeghatározás pontosságának növekedésével a legmodernebb vetőgép már a forgókat hagyja utoljára, hiszen a forgók szélességének (gépaljak száma) meghatározásával és a gép műszaki paramétereinek ismeretével a szakaszolás így is elvégezhető, ennek eredményeként az elvetett állomány taposása kiküszöbölhető. A vetés sorrendjének ilyen alkalmazásával a taposásból eredő talajromboló (porosító, tömörítő, belvízesedési hajlamot fokozó) illetve az állomány csírázásán, kelésén, és fejlődésén mutakozó egyenetlenség (heterogenitás) mérsíkelhető.

A pontos vetés a csatlakozósorokat egymástól megkülönböztethetetlenül alakítja ki. Ennek pontossága fontos, hiszen a későbbi kultivátorozás és betakarítás munkavégzését nagyban megkönnyíti. A kultivátor alkalmazása a mechanikus gyomirtás révén kíméli a környezetet (vegyszermentes), valamint csökkenti a párolgást, és fejtrágyázás esetén bedolgozza a kijut-



tatott műtrágyát. Ezzel a precíziós vetés egyben meghatározza a további munkafolyamatok precizitását is.

A technológia folyamatos fejlesztése révén egyes gépgyártók már arra is tekintettel vannak, hogy a terméspotenciált kihasználva, az egyes növényeknek még ideálisabb területkihasználást biztosítva helyezték el a vetőmagot (6. ábra), vagy figyelembe vegyék a center pivot öntözők belső és külső vetőkocsi megtett útjának különbségét, és ahhoz szabályozzák az egyes vetőelemek magkijuttatását.



6. ábra: A Lemken Delta Raw koncepciója, és az azt megvalósító Azurit 9 vetőgép (Forrás: www.lemken.com)



Még nem precíziósan, de már precízen: Légrádi Miklós (Lengyeltóti) nagy gondossággal készül a X. Kukorica Termésversenyben részt vevő parcellájának vetésére

A kukorica termésének tervezési szempontjai precíziós gazdálkodás esetére

Szieberth Dénes

(A Top20 kísérletek és a Kukorica Termésverseny tapasztalatainak felhasználásával)

Tervezés

A precíziós vetéshez a megszokottól eltérő vetéstervezési elvet kell követni. Arra kell gondolnunk, a termés nem más, mint az egyes növények egyedi produkciójának összege.

Ez esetben viszont a várható egyedi szemtermést kell jól megjátszani (megtervezni), hogy helyes gépállítást határozhassunk meg az adott termőhelyen. Korábbi hazai kutatási adatok szerint megbízható összefüggés van a klíma jellege, ezen belül a téli csapadék és a várható kukoricatermés között. Minthogy a teljes vegetációs periódusra szóló meteorológiai előrejelzés egyelőre nem áll rendelkezésre, a téli csapadék a jó vízgazdálkodású területeken óvatos bátorságra adhat okot a tervezésnél.

Országos kép

Feltételeztük, hogy Magyarországon általában 70 000 magot vetnek el hektáronként. Természetesen egyes gazdaságokban ennél többet, másutt kevesebbet használnak. A vetéskor várható termő tőszám meghatározáshoz javasolni lehet a tervezett mag db/csíra% * 110 képletet. (Excelben: = 65 000/93*110). Pl.: ha 65 000 termőtövet szeretnénk elérni, és a vásárolt mag csíráképessége 93%, akkor a 65 000-et elosztjuk 93-mal, majd megszorozzuk 110-zel. Összesen tehát 76 882 magot kell elvetni ahhoz, hogy biztonsággal megkapjuk a megcélzott termő tőszámot. Erre a rátartásra azért van szükség, mert a csírázási képességen túl további kiesést okozhatnak az állati kártevők, rossz magágy, fejlődési egyenetlenségből eredő meddőség stb. Azzal is számolni kell, hogy alacsony csíraszázalékú mag, vagy kártevő ténykedése esetén a tőelosztás a legjobb vetőgép után is egyenetlen lesz, növekszik a meddő és csökkent termést hozó növények aránya és a hiányhelyek száma.

Ha egy elméleti 7 tonnás országos termésátlaghoz keressük a különböző termő tőszámokhoz tartozó egyedi produkciót, akkor azt találjuk, hogy Magyarországon egy elvetett kukorica vetőmag átlagosan 10 és 13 dekagramm közötti szemtermést hoz. (1. táblázat) Ha a fenti képlettel visszaszámoljuk az elméleti betakarított termő tövet (kb. 59000/ha), akkor egy kukoricánövényre országos átlagban 11,8 dkg szemtermés jut.

Helyzet a Kukorica Termésversenyben

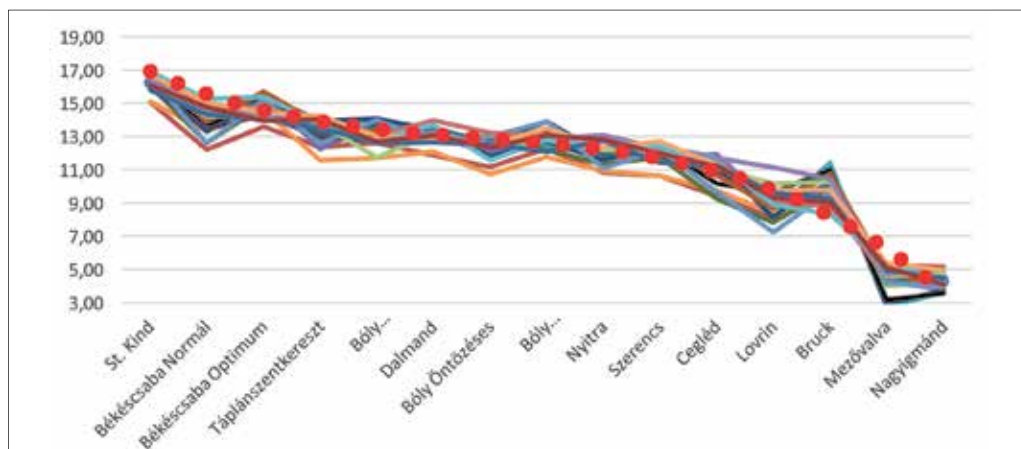
A IX. Kukorica Termésverseny termésbecslési adatai szerint a versenyparcellákat átlagosan 68 000 termőtővel takarították be. (Érdekesség, hogy a legpontosabb becslések 1%-os tévedési szinten



belüliek voltak!) Figyelembe véve a 12 tonnás országos versenyátlagot, az egyedi produkció átlagosan 17,65 dkg volt. A győztes parcella (Papp György, Nyírdersz) hektáronkénti 84 ezer termést hozó kukorica tövén 17,2 tonna termett. Ennek alapján 2017-ben Magyarország legnagyobb igazolt termést hozó kukoricatáblájában 20,5 dkg májusi morzsolt volt az átlagos egyedi produkció. Történelmi adatokra visszatekintve, a 2010-es 18,5 tonnás rekord 23,1 dkg-os csöveket hozott 80 000 tövön (Mátyásdomb, Mikó Ferenc), s az ugyanabban az évben (Agárd, ifj. Papp László) 27,7 dkg-os egyedi termés 64 000 tövön 17,8 t/ha-t produkált. A Mikó Ferencnél megállapított 80 000, kielégítően egyenletes eloszlású növényállományhoz viszonyítva az agárdi 64 000 tő fel-tűnően egyenetlen eloszlású volt. Feltehetjük az utólag nehezen megválaszolható kérdést, hogy a két termés hogyan viszonyult volna egymáshoz, ha a kisebb tőszám egyenletesen oszlik el, vagy ugyanott a hiányhelyeket termő tövek töltik ki, s a két tábla tőszáma közel azonos? Az is kérdés, mi lett volna, ha azonos kukoricahibriddel vetették volna el a két táblát. Tény viszont, hogy a +25%-os tőállomány különbség +9%-os terméseredményben nyilvánult meg.

Top20 fajtakísérletek tapasztalatai

A Top20 kísérletekben 2017-ben nagy szélsőségekkel találkozhattunk. A Sankt Kindben (Ausztria) mért 16 tonna felettitől a mezőfalvi (Nagysismánd) és nagyigmándi (Böny) hektáronként 5 tonna alatti termésátlagokig. Ha az utóbbiakat, mint aszálykár eseményeket figyelmen kívül hagyjuk, s a már gazdasági szempontból értékelhetőnek tartott lovrini (Románia, Temesvár közelében) 8 tonnás termésből indulunk ki, akkor a Top20 kísérletekben az átlagos csőméretek 13 és 20 dkg között változtak úgy, hogy Lovrinban 66 200, Sankt Kind-ben 81 300 betakarított tövet számoltak átlagosan (összes tő, csőszámolás nem történt!).



1. ábra: A 2017. évi Top20 hibridkukorica fajtakísérletek terméseredményei kísérleti helyenként (a P0023 trendvonalra kiemelve piros pontozással) Az ábrát **Árendás Tamás: A 2017. évi TOP20 kukorica hibridek termésének stabilitásvizsgálata** c. munkája alapján, a rendelkezésünkre bocsátott alaptáblázat rendezésével, majd a Beszúrás Diagramok lehetőségéből a vonaldiagramot választottuk. Az elkészült diagram szerkesztése után kiválasztottuk a P0023 görbéjét és beszúrtuk a 3-ad fokú trendvonalat. (2. ábra)

Az 1. ábra adatainak lefutása jól mutatja, hogy a termőhelyi adottságokat a hibridek teljesítménye nem egyenes vonal, hanem egy 3-ad fokú polinom mentén követi. Ez azt jelenti, hogy azonos tőszámokat alkalmazva, az agro-ökológiai változások romlása fokozódó ütemű termésvisszaesést vált ki, de azt is jelentheti, hogy az egyedi produkció a tőszám növelésénél nagyobb ütemben csökken. (A vázolt eloszlás kritikája: kellően sok kísérlet beállításával a görbe jellege tarthat a lineárishoz.)



2. ábra: Részlet a Microsoft Excel 2016 menüszalagjából (Beszúrás, Diagramok)

Érdekesség, de tanulságosnak tartjuk megemlíteni, hogy a meghirdetett rekordcső versenyre beérkezett, ellenőrök jelenlétében vett minták alapján a legnagyobb cső májusi morzsoltban számított szemtermése 364 g volt, s a mintán belüli maximumoktól való eltérés átlagos értéke a legnagyobbhoz viszonyított 30%-ot ért el (a mintavétel úgy történik, hogy a várható rekordcsövet is tartalmazó 1/1000 ha-s mintatér minden 10-ik csövet letörök, s beküldik). A szélső értékekből számolható mintegy 7 tonnás hektáronkénti egyenetlenség alapján érdemes elgondolkodni azon, hogy a termesztési fegyelem, a magminőség és a vetési minőség mekkora tartalékokat rejt a kukoricatermesztésben!

Mit várhatunk a tőszámváltoztatástól?

Precíziós gazdálkodás keretei között a menet közbeni tőszám változtatástól azt várjuk, hogy ha egy ismert termőtábla nagyobb termőképességű „zónáiban” nagyobb növényszámot helyezünk el, az adott helyeken a termés is nagyobb lesz a szokásosnál, s ha a kedvezőtlenebb „zónákban” kevesebb magot vetünk, a kukoricát kisebb stressz éri, ezért többet fog teremni. Ráadásul, amennyivel több vetőmagot használtunk fel a kedvezőbb helyen, a gyengébben megtakaríthatjuk, tehát a nagyobb és biztonságosabb termés nem követel nagyobb ráfordítást. A valóságban mi történik? Először is felmerül a kérdés, hogy mihez képest növelünk, illetve csökkentünk? Az oda szánt megvásárolt magmennyiség a sarokpont, egy többé-kevésbé jó megézés, vagy – szerencsés esetben – a hibriddel szerzett korábbi tapasztalatok? Régebben a hazai kutatók (Martonvásár, Szeged, Debrecen) kutatták a hibridek tőszám reakcióját, és számos hibridre megadták a tőszám-optimum sávot.

Az amerikai irodalom elég részletesen foglalkozik a kérdéssel. Determinált, flexibilis és átmeneti kategóriákat állapítanak meg a csőalakra, s ebből vezetik le a tőszámreakciót.

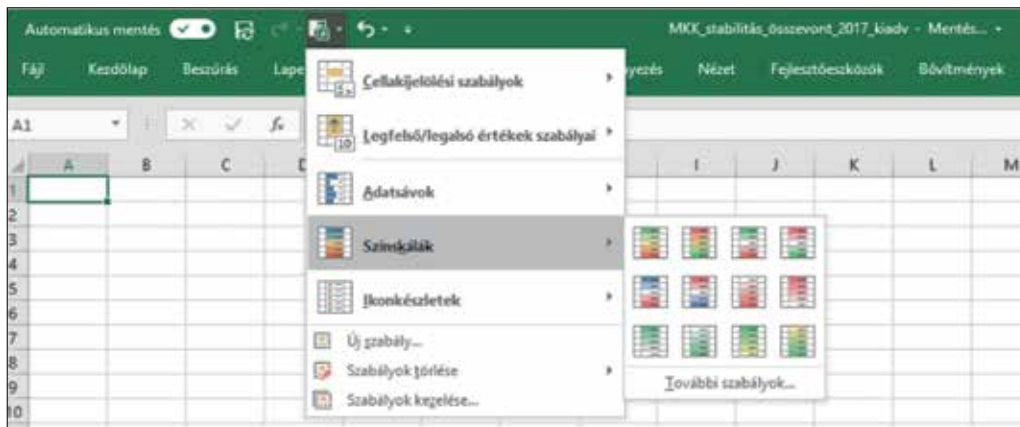


Tervezés

1. táblázat: A termés és a termő tőszám összefüggése a csövek átlagos tömegével

Sorok száma	dkg/cső, mm (szem)	1000 tő/ha						
		55	60	65	70	75	80	85
	Termés, t/ha							
A	B	C	D	E	F	G	H	
5	10	5,50	6,00	6,50	7,00	7,50	8,00	8,50
6	11	6,05	6,60	7,15	7,70	8,25	8,80	9,35
7	12	6,60	7,20	7,80	8,40	9,00	9,60	10,20
8	13	7,15	7,80	8,45	9,10	9,75	10,40	11,05
9	14	7,70	8,40	9,10	9,80	10,50	11,20	11,90
10	15	8,25	9,00	9,75	10,50	11,25	12,00	12,75
11	16	8,80	9,60	10,40	11,20	12,00	12,80	13,60
12	17	9,35	10,20	11,05	11,90	12,75	13,60	14,45
13	18	9,90	10,80	11,70	12,60	13,50	14,40	15,30
14	19	10,45	11,40	12,35	13,30	14,25	15,20	16,15
15	20	11,00	12,00	13,00	14,00	15,00	16,00	17,00
16	21	11,55	12,60	13,65	14,70	15,75	16,80	17,85
17	22	12,10	13,20	14,30	15,40	16,50	17,60	18,70
18	23	12,65	13,80	14,95	16,10	17,25	18,40	19,55
19	24	13,20	14,40	15,60	16,80	18,00	19,20	20,40
20	25	13,75	15,00	16,25	17,50	18,75	20,00	21,25
21	26	14,30	15,60	16,90	18,20	19,50	20,80	22,10
22	27	14,85	16,20	17,55	18,90	20,25	21,60	22,95
23	28	15,40	16,80	18,20	19,60	21,00	22,40	23,80
24	29	15,95	17,40	18,85	20,30	21,75	23,20	24,65
25	30	16,50	18,00	19,50	21,00	22,50	24,00	25,50

Megjegyzés: A Magyarországon észszerű tervezési határokat kék karakterezéssel jelöltük. A piros tartomány sötétebb árnyalataira nem tartjuk reálisnak gazdaságos eredmény tervezését, míg a zöld sötétebb árnyalatait az öntözéses rekordkísérletekhez ajánljuk. (Excelben: = $\$A5*\$B2$, majd cellakitöltéssel lehúzva: = $\$A25*\$G2$, azután feltételes formázás, Színskálák1; 3. ábra)



3. ábra: Feltételes formázás, Színskálák. (Microsoft Excel 2016)

Bizonyos határokon belül a kukorica automatikusan kompenzál, belső átrendezéseket végez, a génjeibe épített prioritások szerint („abból főz, ami van”). A termés a növény és környezete közötti bonyolult együtthatás eredménye, az egyes tényezők közvetlen befolyása nem, vagy csak nehezen különíthető el. A számadatok arra utalnak, hogy a növénytűrség ugyan fontos eleme a termés alakításának, de az egyedi produkció és a tőszám lehetséges maximális szorzatát végül a termőtábla összes biomaszatermelő képessége határozza meg. (Szemes kukoricánál ezen belül a harvest indexre befolyást gyakorló tényezők alakulása különösen fontos.) Az agrotechnikai és környezeti befolyás a termés elemekre (szemszám/cső, ezerszem tömeg) kifejezettebb, mint az alapadatok híján nehezen tervezhető, bizonytalan hatást kiváltó változtatott növénytűrségé.

A megfelelő hibrid kiválasztása

Mint már említettük, a tőszámtervezéshez elengedhetetlen a térpont (táblarész, menedzment zóna) szemes kukoricára értelmezett agro-ökológiai potenciáljának és a felkínált hibridválaszték várható interakciójának ismerete (sűrítettség).

Jelenlegi ismereteink szerint ma Magyarországon széles ökológiai bázison egyes nemesítők házak is folytatnak olyan fajtavizsgálatokat, amelyek bizonyos mértékig kielégíthetik az ilyen irányú igényeket. Ezek azonban nem publikusak vagy nem teljesek, ezért agronómiai szakemberek ajánlását külön is kérni kell!



*A kiválasztott hibrid sűrítetősége

A hibrid sűrítetősége az a tőszám intervallum, amelynek alkalmazásával, adott termőhelyi körülmények között a legnagyobb termést várhatjuk. Amennyiben ismerjük a kiválasztott hibrid sűrítési optimum intervallumait (pl.: az eladó megbízható vizsgálatokra hivatkozva közölte, hogy az optimum milyen körülmények között, mekkora termésszintre vonatkozik), akkor megbecsülhetjük, hogy legalább mekkora különbséget kell meghatározni az egyes menedzsment zónák között. A termésszintekhez tartozó optimumzónák átfedései megmutatják, hogy a két zóna között a hibrid szempontjából lehet-e akkora a különbség, amely a változtatást indokolja.

Más megközelítésben: a sűrítetőség azt jelzi, hogy melyek azok a termőhelyi feltétel különbségek, amelyekben belül a hibrid még a rá jellemző legnagyobb termést adja.

Összefoglalva

1. A kukoricahibrid agro-ökológiai igényeinek és reakcióinak, valamint a termőhelyi adottságok térinformatikailag is értelmezhető ismeretének hiányában a tőszámváltoztatás eredményessége kétséges.
2. A kukoricatábla termése a kukoricánövények egyedi produkciójának összessége.
3. Magyarországon a köztermesztésben a kukorica elvárható egyedi produkciójának mintegy felét használjuk ki (átlagos csőtermés/egy szem kukorica átlagos tömege).
4. A jelenlegi ismereteink szerint minimális célul kell kitűzni az átlagos 150–200 g/cső mm szemtermés elérését, amellyel 1,5–2-szeresre lehetne növelni az országos kukoricatermést.
5. A termés tervezésekor azt kell jól megítélni, hogy az egyes menedzsment zónákban milyen növényssűrűség mellett adja a kukorica a legnagyobb tőszám x egyedi produkció szorzatot.
6. A tábla termése akkor lesz a legnagyobb, ha minden növény a számára kijelölt hely terméspotenciálját maximálisan kihasználja.
7. Az olyan táblában, ahol a menedzsment zónák között viszonylag kicsik az eltérések, a tábla termőképességét egy jó kompenzáló (alkalmazkodó) képességű hibriddel használhatjuk ki legjobban és legbiztonságosabban.
8. Ha a menedzsment zónák közötti termőképesség jelentős, megfontolandó a több ismert alkalmazkodó képességű, de hasonló érés-idejű és vízleadású hibrid használata egy táblán belül.
9. A tervezés során figyelembe kell venni, hogy a menedzsment zónák adott évi összes biomassa termőképessége meghatározott – kedvező évjáratban a különbségek csökkennek, kedvezőtlenekben szélsőségesen is nagyok lehetnek.

10. Kedvezőbb téli csapadékellátás után optimistábban tervezhetjük a tőszámot, míg a szegényes téli csapadékellátás inkább a kockázatkezelési megközelítésre ösztönözzön.
11. Az összes biomassza termőképességet a növényszám ésszerűtlen növelésével nem lehet fokozni, az évjárathatás kezelését a hibrid kompenzálóképességére kell bízni.
12. A megfontolatlan sűrítés növeli a kockázatot, mert a kukorica az egyedi produkció exponenciális csökkentésével reagálhat (ld.: 3-ad fokú függvény negatív hatványszakasz).
13. A kedvezőtlenebb (pl.: rosszabb vízgazdálkodású) táblarészekben a csökkentett növényszám a megtakarítás mellett a kockázatot is csökkenti.
14. A kockázatok csökkentésével az egyéb ráfordítások hatékonyságát növeljük.
15. A helyesen megválasztott növény számmal vetőmagot, így vetőmag költséget takaríthatunk meg.
16. A terméseredmény egy igen összetett agro-ökológiai és agrotechnikai hatáskomplex mutatója, amelyet a helyes fajtaválasztással és a fajtatulajdonságok által meghatározott növény sűrűség beállításával optimalizálhatunk.

Hivatkozások

1. Árendás Tamás: *A 2017. évi TOP20 kukorica hibridek terméseinek stabilitásvizsgálata*
2. Hegyi Zsuzsanna: *A termőhely és a tőszám hatása...*
3. Nagy János: *A műtrágyázás és a csapadék változékonyságának hatása...*
4. Szieberth D.: *Precíziós hibridválasztás_PREGA2018*
(Előadás, https://www.magyarkukoricaklub.hu/data/file/2018/04/08/precizios-hibridvalasztas_prega2018.pdf?show=)
5. *Kukorica Barométer*, 2017, 24. szám és korábbiak
6. Szieberth D.: *A fajta helye*
7. *Top20 2017. évi eredmények Excel táblázatai*
8. Szieberth D.: *Termőtő és csősúly alapú tervezési modell*, <https://www.magyarkukoricaklub.hu/data/file/2016/03/07/termoto-es-csosuly-alapu-tervezesi-modell.pdf?show=>



Az alábbiakban néhány használható tanáccsal szolgálunk a változtatott tőszámú vetéshez:

Figyelem!

Mielőtt hozzáfogsz, kérd nálad jártasabbak segítségét! (Ha ez a szomszéd, szerencséd van, de lehet, hogy találsz nála is jobbat, pl.: egy valódi szakértőt, akitől a szomszéd is tanulhat.)

1. Készíts elő információkezelési szintedtől és szokásaidtól függően minden eszközt és rendelkezésre álló információt (genetikus talajtérkép, talajvizsgálati eredmények, sokéves biomassza térképek, kombájnnal készült terméstérképek, Google-térkép stb.)!
2. Készítsd el az intézkedési zónatérképeket!
3. Írd be a körülhatárolt táblarészekbe, hogy szerinted mekkora termésre képesek és az adott évben mekkora termést szeretnél elérni – ehhez mindenképpen jól jön a többéves terméstérkép!
4. Tervezd meg az egyes termésszintek (zónák) műtrágya ellátását (elméleti szükséglet – talajvizsgálat) + fejed meg, hogy a „jutás” után „maradjon” is.
5. Döntsd el, hogy szükség lesz-e osztott N használatra.
6. Válaszd ki a hibridet az alábbi szempontok szerint (a „Stabilitás” cikket, a kórtani kísérletek beszámolóját és a Top20 kísérletek értékelőjét is figyelembe véve):
 1. fogékonyság betegségekre,
 2. termőképesség/stabilitás/kockázati szint,
 3. stabilitás/termőképesség, kockázati szint/termőképesség.
7. Határozd meg az egyes termésszintekhez és a kiválasztott hibridhez illeszkedő, szükséges termő tőszámot az alábbi értékekhez közelítve (számítás: $\text{mag-db} * 1 / \text{csíra} \% * 1,1$):

a) >14 t/ha >= 75000	d) 10 t/ha = 65000
b) 12–14 t/ha = 75000	e) 8–10 t/ha = 60000
c) 10–12 t/ha = 70000	f) < 8 t/ha = 55000
8. Határozd meg az egyes kezelési zónák vetőmag igényét és számold ki a vetőmag szükségletet.
9. Vetőmag vásárlás alkalmával ne feledkezzél meg arról, hogy csak megfelelő minőségű vetőmag használatával érsz el eredményt – változtatott sűrűségű vetéshez kiegyenlített alakú és méretű, 95 csíra% feletti, jó kelési eréllyel rendelkező magot vásárolj.
10. Készítsd el a vetési utasítást, és határozd meg a talajminőséghez/magsűrűséghez tartozó vetési sebességet! (Általános szabály, hogy kisebb sebesség mellett a tőelosztás pontosabb, de kérdezd meg a gyártót is!)
11. Ne feledkezzél meg arról, hogy nem csak vetsz, hanem műtrágyát és talajfertőtlenítőt is használsz – tervezd meg ezek kijuttatását is.
12. Ellenőrizd intézkedéseid hatását, hogy figyelembe vehesd őket a következő évi tervezésnél!

Kukorica hibridek szemnedvességének alakulása a Top20 fajtakísérletekben, 2017.

Szieberth Dénes

A szemnedvesség várható értékének ismerete fontos gazdasági szempont. Az alábbiakban példát mutatunk be a Top20 kísérletekben 2017-ben szerepelt hibridek adatainak gyorsabb áttekintésére.

A táblázat előkészítésénél csupán annyit tettünk, hogy a két éréscsoportot egy táblázatba vontuk össze. Erre azért volt lehetőség, mert a korai és középerésű kísérletek minden helyen egymás mellett foglaltak helyet és azonos volt a termesztéstechnika is. A kezelések azonos helyeken azonos napon történtek. Az adatokat a helyeknek megfelelő oszlopok szerint jelöltük ki feltételes formázásra, a Színskálák 2-ik, az elsőhöz képest fordított színsorrendű opcióját használva („a kisebb jobb!”).

Az 1. sz táblázatból kitűnik, hogy a szemnedvesség tekintetében az éréscsoportok között nem éles az átmenet, sőt, a 2. táblázat arra utal, hogy az átmenet elmosódhat.

Az elmosódás oka lehet, hogy egyes hibrideknek nincs hazai megállapított tenyészidő besorolása, így az lehet téves is. A másik ok, hogy azokon a kísérleti helyeken, ahol a betakarítás kisebb, mint 20% átlagos szemnedvességgel történt, a betakarítási szemnedvesség már nem jelzi megbízhatóan a tenyészidőt. (Békéscsaba N és O, Dalmand, Szerencs, Lovrin)

A kukorica betakarítási szemnedvessége számos körülmény által befolyásolt értékszám. Általában a betakarítás dátuma szerint, azonos termőhelyen, más hibridekhez történő összehasonlításban értelmezhető fajtatulajdonság. Funkciói: a termény tárolhatóságának megállapítása; a termény szabványosított/megállapodás szerinti mennyiségének megállapítása elszámolás céljából.

Az 1. és 2. táblázatban látható különbség a színek által kiemelt adatok eloszlásának homogenitásában van. Addig, amíg a stresszhatásoktól kevésbé zavart Öko1. termőhely csoport (Lásd: Kukorica Barométer 24. sz., 62-69 oldal) adat-eloszlása kiegyenlítettnek mondható és jobban igazodik a hibridek valós tenyészidejéhez, az Öko2-es termőhely csoportban a betakarítási szemnedvességek „megkeverednek”. Arra természetesen megfelelők ezek a „keveredett” adatok, hogy a hely klímájának, egyéb stresszfaktorainak ismeretében ellenőrizzük a keresett hibrid szemnedvességének „elmozdulását” akár az átlaghoz, akár más, viszonyítási alapul vett hibridhez hasonlítva. Különösen fontos, hogy visszakeressük a szemnedvesség elmozdulás és a termés viszonyát! Ha a kettő együtt mozdul lefelé, biztosak lehetünk abban, hogy fokozott stressz-érzékenységről van szó. Ezt erősíti, ha a szárszilárdsági mutató ugyanakkor felfelé tér ki az Öko1. helyeken felmutatott pozíciójától.

A két csoportátlag közötti különbség 3 t/ha (13.66 t/ha ill. 10.64 t/ha) volt. Az Öko1. csoport leggyengébb tagjának átlaga az Öko2. csoport legjobb kísérletének helyi átlagát közel fél tonnával haladta meg (12.33 t/ha ill. 11.89 t/ha).



1. táblázat: A 2017-évi Top20 kísérletekben szereplő hibridek szemnedvesség adatai stressz-körülményektől kevésbé érintett (Öko1) termőhelyeken (korai és középérésű csoport együtt)

	Fajták	St. Kind	Békéscsaba Normál	Békéscsaba Optimum	Táplánszent kereszt	Bóly Normál	Dalmand	Bóly Őntőzéses	Bóly N+	Átlag	Eltérés a csoport átlagtól	Eltérés a főátlagtól
1	RH16017	20,75	14,78	15,80	18,05	18,05	14,10	18,83	18,65	17,38	-2,11	-2,71
2	DKC4555	22,80	16,80	17,58	19,60	19,40	15,75	20,70	20,95	19,20	-0,29	-0,89
3	P9241	23,18	17,03	17,70	20,25	20,08	16,15	21,25	20,95	19,57	0,09	-0,51
4	DKC4670	23,20	17,88	17,48	20,85	20,10	15,73	21,35	20,95	19,69	0,21	-0,40
5	JUDOKA	22,38	15,90	16,90	19,80	19,33	15,90	20,50	20,00	18,84	-0,65	-1,25
6	DKC4541	22,85	17,05	17,83	20,05	19,65	16,48	21,03	21,30	19,53	0,04	-0,56
7	DKC4351	22,95	16,50	17,35	19,20	19,20	15,98	19,78	20,08	18,88	-0,61	-1,21
8	P9486	23,48	17,05	17,75	19,85	19,93	15,58	20,80	20,43	19,36	-0,13	-0,73
9	DKC4717	22,78	18,73	19,75	20,05	20,53	16,05	21,65	21,83	20,17	0,68	0,08
10	REPLIK	22,63	17,40	18,08	19,40	19,38	14,93	20,80	19,85	19,06	-0,43	-1,03
11	P9903	24,03	18,40	19,28	22,60	20,65	15,98	22,00	21,25	20,52	1,04	0,44
12	RH15019	24,63	17,65	18,98	21,85	20,98	15,83	22,93	22,68	20,69	1,20	0,60
13	DKC4943	23,83	18,85	19,10	20,85	20,48	16,28	22,00	22,10	20,43	0,95	0,35
1	DKC4943	24,05	16,95	18,15	20,30	22,00	17,08	22,33	21,43	20,28	-0,92	0,20
2	DKC4751	23,25	18,30	18,28	21,60	23,03	17,33	22,80	22,55	20,89	-0,31	0,80
3	DKC5031	25,08	19,18	19,20	22,50	22,43	18,10	22,85	22,90	21,53	0,32	1,44
4	P0023	24,58	18,20	18,48	23,35	22,43	16,58	22,08	22,55	21,03	-0,18	0,94
5	DKC5068	23,68	18,70	18,35	21,75	22,03	17,75	22,43	22,35	20,88	-0,33	0,79
6	DKC5141	25,33	19,80	18,88	23,35	22,75	18,13	22,88	23,33	21,80	0,60	1,72
7	RH16105	25,88	18,68	19,15	23,30	23,23	18,50	23,63	23,80	22,02	0,81	1,93
		23,56	17,69	18,20	20,93	20,78	16,41	21,63	21,50	20,09	0,00	

A betakarítási szemnedvesség és a kukorica érésidejének kapcsolata

A hivatalos fajtaelismerési gyakorlatban, ahol a hibrid érés csoport besorolása is megtörténik, a koraiság meghatározásánál alapos megfontolások miatt nem csak a szemnedvességet veszik figyelembe a számításoknál, hanem a virágzás időpontját is. (50%-os nővirágzás dátuma a vetés napjától.) A virágzás és a vetés dátuma között eltelt napok száma és a virágzás és biológiai érettség között eltelt napok száma között elég erős összefüggés van, tehát a kukorica tenyészidejének meghatározásakor a virágzás figyelembe vételének szerepe a számítások során „stabilizáló” jellegű. A betakarítás viszont elvileg bármikor történhet, ezért a betakarításkor mért szemnedvesség a kukorica tenyészidejéhez nem feltétlenül kötődik.

2. táblázat: A 2017-évi Top20 kísérletekben szereplő hibridek szemnedvesség adatai stressz-körülményektől erősebben érintett (Öko2) termőhelyeken (korai és középerésű csoport együtt)

	Fajták	FAO szám*	Nyitra	Szerencs	Cegléd	Lovrin	Bruck	Átlag	Eltérés a csoportátlagtól	Eltérés a főátlagtól
1	RH16017	310	16,85	16,40	18,38	12,23	22,94	17,36	-1,45	-1,91
2	DKC4555	320	20,00	17,78	20,63	13,08	24,30	19,15	0,35	-0,11
3	P9241	320	18,70	18,08	21,35	12,48	22,65	18,65	-0,16	-0,62
4	DKC4670	350	20,38	17,40	20,93	12,63	24,13	19,09	0,28	-0,18
5	JUDOKA	350	18,08	18,08	19,83	12,43	22,29	18,14	-0,67	-1,13
6	DKC4541	360	19,38	18,48	21,50	12,13	24,33	19,16	0,35	-0,11
7	DKC4351	370	18,48	17,43	20,13	12,25	22,97	18,25	-0,56	-1,02
8	P9486	370	18,75	19,45	19,40	12,73	23,86	18,84	0,03	-0,43
9	DKC4717	380	19,88	19,18	21,13	12,93	23,40	19,30	0,49	0,03
10	REPLIK	380	19,20	19,13	20,80	12,48	23,26	18,97	0,16	-0,29
11	P9903	390	19,75	18,25	21,83	12,65	23,63	19,22	0,41	-0,05
12	RH15019	390	18,90	19,40	20,40	12,23	25,24	19,23	0,42	-0,03
13	DKC4943	450	19,80	18,20	21,78	12,58	23,36	19,14	0,33	-0,12
1	DKC4943	450	21,08	19,28	21,05	12,95	24,01	19,67	-0,44	0,41
2	DKC4751	450	22,05	18,95	20,05	13,65	23,41	19,62	-0,49	0,36
3	DKC5031	450	22,18	21,25	21,18	13,83	24,23	20,53	0,41	1,26
4	P0023	450	21,73	19,08	20,68	12,53	22,88	19,38	-0,74	0,11
5	DKC5068	460	21,35	20,58	20,93	13,05	24,39	20,06	-0,06	0,79
6	DKC5141	470	22,45	21,25	21,63	13,95	23,98	20,65	0,53	1,38
7	RH16105	480	22,55	21,28	22,13	13,55	25,04	20,91	0,79	1,64
			20,08	18,94	20,78	12,81	23,71	19,27		

*Ahol nem találtunk hivatalos (NÉBIH) adatot, a forgalomba hozó közlését tüntettük fel

A hivatalos fajtavizsgálatokban elvárás, hogy a betakarítás akkor történjen, amikor a kukorica gazdasági szempontból érettnek tekinthető. Ez a 20–22%-os szemnedvesség tájékára tehető, ameddig a szemek víztartalmának csökkenését alapvetően biológiai folyamatok irányítják. Ma ezt a követelményt nem tudják maradéktalanul kielégíteni, ezért a tenyésztő meghatározásánál figyelembe veszik a tenyésztő sztenderdek 25 és 20%-os víztartalmánál mért szemnedvességeket is. Ezzel módszerrel nemzetközi viszonylatban is megbízhatóan lehet a kukorica tenyészidejét meghatározni, mert normalizálja mind a vízleadás tulajdonságokból, mind az eltérő stressz-érzékenységből eredő hibákat. (Top20 Methodika_2018, Függelék)



Milyen külső körülményektől függ a betakarításkor mért szemnedvesség?

1. A vetés koraisága
2. A vetéstől a betakarításig eltelt napok száma
3. A kukorica tenyészidejének időjárása
4. Tápanyag ellátottság szintje és harmóniája
5. A tőszám eltérése az optimumtól
6. Kártevők és betegségek által kiváltott stresszhatások
7. Időjárásból eredő stresszhatások (hideg, szárazság, hő, együtt a kettő)
8. Szemtelítődés és vízleadás időszakának időjárása
9. A betakarítás körüli időjárás hőmérséklete és relatív páratartalma
10. Általában az aktív hőösszeg akkumuláció üteme és mértéke

Melyek a szemnedvesség alakulására ható fontosabb fajtulajdonságok?

1. Tenyészidő (FAO értékkel kifejezve)
2. A szemtelítődés sebessége
3. A hibrid vízleadási üteme a biológiai érettségtől (black layer) kb 20%-os szemnedvességig
4. A szemek endospermiumának textúrája
5. A csuhé vastagsága és zártsága

Gyakori, hogy megkésett betakarítás esetén a már egyszer a szemnedvesség minimumát elért hibridek szemnedvessége a bekövetkezett nagyobb páratartalom, csapadék, lehülés hatására ismét nagyobb lesz. Sőt, a szemnedvesség attól is függhet, hogy mennyi idő telt el két parcella betakarítása között, hiszen a reggel és a délután batakartott parcellák szemnedvessége között is lehet jelentős különbség!

A fentiekből kitűnik, hogy a kukorica szemnedvesség alakulására számos tőlünk függő és tőlünk független tényező hat. Ezért a gazdának a fajtaválasztásnál és az agrotechnika meghatározásánál is körültekintőnek kell lennie!

Hivatkozások:

Kukorica Barométer 24. sz., 62-69. old.

Top20 2017 Eredményközlés

Top20_Methodika

A precíziós kukoricavetés, menet közben változtatott magszámmal

Szieberth Dénes

Magyarországon, ahol a kukoricatermesztés környezeti feltételei változatosak, de korántsem ideálisak, az ajánlott tőszámvariációkban nincs akkora lehetőség, mint gondolnánk! Azt is mondhatjuk, hogy az alig nagyobb az egyébként jól alkalmazkodó hibridek amúgy is meglévő kompenzáló képességénél. Ennek tükrében könnyen belátható, hogy nagyobbak a lehetőségek a nagy termőképességű stabil, betegségekkel szemben kellő toleranciát mutató hibridek kiválasztásában s szakszerű termesztésében, mint a bizonytalan eredményt hozó, kellő termőhelyi és fajtaismeret híján ötletszerű tőszámváltoztatásban. Ilyen megközelítésben inkább csak a kockázatos szintű tőszámok használatát kell elkerülni. Technikailag ez azt jelenti, hogy ha beállítjuk a táblára meghatározott átlag és az elképzelt, még elviselhető kockázatú maximum közötti érték felére a vetőgépet és ugyanígy az átlag és a minimum közötti felétra csökkentjük a beállítást ott, ahol az átlagos tőszámot már kockázatosnak tartanánk, egy kiváló stabilitással rendelkező hibrid ki fogja használni a legjobb helyek kapacitását és nem roskad össze a kisebb terméskapacitású helyeken. Minthogy a Top20 kísérletekben a hibrideket 65–70 ezer közötti termőtőszámokon vizsgáljuk, ettől eltérő értékekről csak közvetve tudunk véleményt alkotni. Azt azonban látjuk, hogy kedvező időjárású években az országos termésátlag többszörösét érzük el, s azt is, hogy kockázatos termőhelyeken, kritikus időjárási tényezők mellett ugyanúgy a gazdasági értelemben vett zérushoz közelít a termés, mint bárhol másutt. Ilyenkor merülhet fel a „mi lett volna, ha...” kérdés a kisebb tőszám használatával kapcsolatban.

A módszer használatának vitathatatlan jelentősége megnyilvánulhat a „precíziós” vetésre fordított nagyobb figyelemben és gondosságban. Enélkül a „precíziós elv” eleve kudarcra van ítélve! Ma a legnagyobb hiányt éppen a tervezésben és gondosságban látjuk.

Nem utolsó kérdés a vetőmag költség sem. Akár az olcsóbban beszerezhető vetőmagra, akár feleslegesen kivetett mag megtakarítására gondolhatunk!

Minthogy az eszközök emberfüggetlen irányítása lehetőséget nyújt a termőtábla egyes részeit érintő hasznosítási irányváltásra is, gazdasági és környezettudatosági szempontból ezeket a kérdéseket is érdemes megvizsgálni. Ez alatt ugaroltatást, természetközeli terület létesítését vagy olyan tevékenység folytatását érthetjük, amely az eredeti terv szerinti tőszámvariálást is beiktató hasznosításnál gazdasági szempontból eredményesebb, környezetvédelmi szempontból hatékonyabb. Lehetnek a táblán belül olyan területek, amelyek művelés és vetés nélküli átjárással vagy kikerüléssel átmenetileg a zöldítési területet növelik.

A menet közbeni tőszámváltoztatás kérdése egyre divatosabb, felvetődése ezért egyre gyakoribb. A rendszer polcon van, tehát el kell adni! Jóllehet Magyarországon a beszéd szintjén még alig vagyunk túl, a cél megvalósítása érdekében a gazdák máris jelentős összegeket költöttek. Az információ egy része (a végrehajtási utasítás) az eszközben és anyagban szerencsés módon



tárgyiasult. Az is igaz viszont, hogy az így belopakodott innováció szoftverje még sötétanyagként búvik meg az „ismeretlenben”, s emiatt a fejlesztési/kutatási háttértudás és az adatbázis hasznosulása nagyon korlátozott. Fenyeget az a veszély, ha sokáig halogatjuk a teljes bevezetést, időközben túlhaladott lesz, s ismét egy amortizálódott rendszer lesz a kezünkben.

Mire kell gondolni? Miután több mint 2 évtizede tudjuk, hogy ez lesz a fejlődés útja, még nem tettünk semmit a talajok fizikai és kémiai tulajdonságainak, termőkapacitásának nagyfelbontású felmérése érdekében, nem indítottunk meliorációs és vízrendezési programot, nem tettünk kötelezővé a víz és szél-erózió meggátlását célzó talajművelést, és még sorolhatnánk az elmaradt intézkedéseket.

A hibrid kiválasztása

Magyarországon még nincs elterjedt független tanácsadási rendszer a precíziós (helyspecifikus) szemléletű hibridválasztás támogatására. Kedvező jelenség, hogy egyes vetőmag cégek már elindultak termékeik célzott ajánlástételével, azonban ez nem jelenti azt, hogy ne lenne szükség a marketing szemléletű tanácsadás független szakértői megerősítésére.

A választáshoz elsősorban a Kukorica Barométerben (korábbi, 23. és 24. számok) megjelent, témához kapcsolódó cikkeket ajánljuk, melyek a Kukorica Termésversenyek és a Top20 fajtakísérletek adatai alapján mutatják be a hibridek alkalmazkodó képességét, stabilitását és kockázatot rejtő tulajdonságait. A feldolgozások a főbb termőhelyi jellemzőket is tárgyalják, tájékoztatnak a kórtani tulajdonságokról.

A sikeres fajtaválasztás fő szempontjait az alábbiakban foglaljuk össze:

Fontos: Mindenekelőtt tájékozódni kell a hibrid kórtani tulajdonságairól. Minden fajtacsoportban található a gombabetegségekkel szembeni ellenállóság tekintetében kedvezőbb hibrid, ezért nem kell terméskompromisszumot kötni. Tartsuk szem előtt, hogy minden jó hibridnél van egy jobb: Az egészséges!

Kényes, nem stabil, nagy termőképességű hibridek

Termőképes, de nagy környezeti érzékenységű hibridek. Jellemzőjük, hogy kiváló agro-ökológiai feltételek között kiugró termést adnak, de kedvezőtlenebb víz és tápanyag ellátás mellett fellépő stresszhatásokra – pl.: aszály – piaci versenytársaikhoz viszonyítva jelentős termésvesztéssel reagálnak.

Csak folyamatosan biztosított víz és tápanyagellátású helyekre (Öko1), lehetőleg öntözött körülmények közé vessük.

Stabil, bőtermő hibridek

Jó kompenzáló képességgel rendelkező, jó körülmények között nagy termést adó hibridek. A romló környezeti és termesztési feltételek között tartják magukat az élvonalban. Gyengébb termesztési feltételek között is megállják helyüket termés dolgában, de terméselőnyük már nem akkora, hogy ne lenne érdemes elgondolkodni kisebb vetőmag költséget jelentő, a következő csoportba tartozó, megbízható hibrid termesztésén.

A csoport tagjainak vetése mindenhol ajánlható, ahova az előző csoportba tartozó hibrideket is vethetjük, de használatuk szélesebb körű, kevesebb kockázattal jár. Csupán a nagyon magas csúcstermés esélyével nem számolhatunk. (Pl.: a stabilitási mutató 17-18 t/ha tájékán már nem éri el a legnagyobb terméspotenciállal rendelkező hibridekét.)

Stabil, átlagos terméspotenciálú hibridek

Nem várhatunk tőlük kiugró termést, de termesztési kockázatuk sem nagy. Biztonsággal termékenyülnek, gyökerük erős, száruk túlérésben is kitart.

Termesztésükről a vetőmag ár és a várható szárítási költség ismeretében kell dönteni.

A fenti csoportokba nem sorolható hibridek

Termesztése abban az esetben indokolható, ha valamely kedvező minőségi vagy agrotechnikai tulajdonságuk jelentős használati vagy értékesítési előnyt biztosít. Ilyen a komplex betegség-ellenállóság, korai/igen korai érés, érés előtti betakarítási lehetőség, különleges szilázs- vagy magminőség. Sok esetben választanak a nem besoroltak közül akkor is, ha úgy ítélik meg, hogy rossz terméskilátások miatt a vetőmag költségen való takarékoságnak is helye van. (Ez utóbbi választási indokkal természetesen nem értünk egyet!)

Összefoglalva

A kukorica változtatott tőszámú vetésének lehetőségét megteremtő technológia ma már elérhető. Mihelyt kezünkben van, felmerül a kérdés: hogyan alkalmazzuk? Vaktában elindulva kicsi az esélye annak, hogy visszafizetődjön a befektetés, akár a gépi kiadást, akár a munkát tekintjük. Ma már a termőhelyről is összehasonlíthatatlanul többet tudhatunk, mint korábban. Mind a műszaki, mind a laboratóriumi háttér rendelkezésre áll, elhatározás kérdése, milyen mélyen merülünk bele. A piacon a termésfokozó és növényvédelmi anyagok arzenálja kapható, a vezérlés adott a pontos és helyileg is változtatott kijuttatáshoz. Jelenleg talán csak egyetlen kérdésre nem kapható válasz: melyik az a hibrid, amely akkor és ott a legnagyobb valószínűséggel úgy reagál, ahogy szeretnénk?

Mi erre is keressük a választ, tudva, hogy egyszer majd mást is érdekel!



Kérdések a precíziós fajtaválasztás körül

A Közösségi (EU) fajtajegyzéket is figyelembe véve ma hazánkban mintegy 200–250 takarmány és bio-energia előállítását szolgáló kukorica hibrid áll a gazdák rendelkezésére. Addig, amíg a technika (beleértve a távérzékelést, informatikát és navigációt is) lehetővé tenné, hogy a termőterületet néhány száz négyzetméteres rács-felbontásban kezelje, s a felnövekvő növényeket egyedi ápolásban részesítse, a kukorica hibridek várható termőhelyi válaszáról alig van megbízható információnk. A legnagyobb gond ott van, hogy ezek a többnyire sporadikus és kellően nem ellenőrzött információk sem állnak rendelkezésre digitalizált, rendszerbe foglalt adatbázisban tárolva, hogy a technika számára értelmezhető legyen.

Néhány példa a problémakör illusztrálására:

1. Nemzeti Fajtajegyzék kontra nemesítőházak fajtaismertetői

A Nemzeti Fajtajegyzék feltünteti a hibridek hivatalos kísérletekben megállapított tenyészedjét, FAO számokban kifejezve (természetesen, ha a hibridet egyáltalán vizsgálták a NÉBIH fajtakísérleti rendszerében). Az eladási érvelés alátámasztására a forgalmazók közléseikben (internetes oldal, prospektus) gyakran más adatot közölnek, vagy csak általánosságban tesznek utalást a várható szemnedvességre. A források tanulmányozása során nem egyszer bukkanhatunk kategória ugrásokra, vagy akár 100 FAO nagyságú érték-eltérésre. Ez a fajta hamisítás általában hiteltelenné, s a helyspecifikus fajtaválasztás szempontjából használhatatlanná teheti a fajtára vonatkozó információt.

2. Változtatható sűrűségű vetés

A vetőgépek jelentős része fel van már készítve arra, hogy menet közben – talajterkép, terméstérkép, műholdas térképek stb. – információ alapján változtassa a magtávolságot. Ennek ellenére nem tudunk olyan adatbázisról, amely megadná egy adott hibridre azokat a feltételeket, amelyek között egy meghatározott sűrűségtartomány értelmezhető, s amelyből kiolvasható lenne, hogy az eltérések (akár a feltételek, akár a sűrűség vonatkozásában) mekkora és milyen irányú változást idéznének elő a várható termésben. (Nem lebecsülve a módszerben rejlő lehetőséget, de önként adódik a „Mi mennyi?” nevezetes kérdés!)

3. Saját „kísérlet”, vagy fajtakísérlet?

Az alábbiakban bemutatunk egy, mondhatni véletlen esetből levonható tanulságot a hibrid – termőhelyi potenciál összefüggés megítélésére: Az 1. táblázatban a királyhidai (Bruck ad. Leitha, A) Top20 korai és középerésű fajtakísérletek képét (színdiagramját) láthatjuk. A termelő és a kísérlet beállítója által homogénnek ítélt tábla egyes régiói között 5 tonna/ha (!) eltérést 16 hibrid igazolja, miközben a saját pozíciójuk is nyomon követhető. (Teljes parcellaterület: 21 m², parcellahossz: 7 m, ténylegesen betakarított terület: 10,5 m², a parcella kombájn típusa: Haldrup, Geringhoff adapterrel szerelve)

Az alig 60 méter hosszúságú földdarabról a gazdája sem tudta, hogy ennyire inhomogén lenne. Talán igaza is van, hiszen korábban talán nem fordult elő, hogy a kukorica szempont-

KUKORICA BAROMÉTER

jából ilyen mértékig kirajzolódjanak az egyébként rejtve maradó talajminőségi eltérések. Egy „házi” kísérlet adataiból csak a hibridek teljesítményére lehetett volna következtetni, s nem derült volna fény a terméseltérések valódi okára. Az eset egyben arra is rávilágít, hogy egy adott termőhely talajának heterogenitása sem fejezhető ki egy mindenkor érvényes abszolút számmal, hanem csak a klimatikus viszonyok tükrében.

A Top20 királyhidai (Bruck/Leitha, A) kísérleti helyének parcellaelrendezése a parcellák termésével, és a 6-parcellás, felülről lefelé szintenként lépő kúszó átlaggal, 2018

Me: kg/ha

Parcellakód	Hibrid	Parcella termése	Kúszó átlag	Parcella termése	Hibrid	Parcellakód
3011	P0023	14,44	14,11	15,08	DKC5830	4011
3010	DKC5141	14,41	13,71	13,87	P0023	4010
3009	DKC4943	12,72	13,97	14,12	P9903	4009
3008	ELDACAR	12,90	14,40	14,23	DKC4943	4008
3007	DKC5075	14,82	14,31	15,05	DKC5141	4007
3006	DKC5068	15,03	13,86	14,34	DKC5075	4006
3005	DKC5830	14,25	13,31	12,39	DKC5182	4005
3004	DKC5182	13,87	12,71	13,28	P9911	4004
3003	P9903	13,10	11,70	12,97	DKC5068	4003
3002	DKC4943	11,69	11,02	11,35	ELDACAR	4002
3001	P9911	10,49	10,98	10,58	DKC4943	4001
1011	DKC5830	10,98	11,08	11,03	ELDACAR	2011
1010	P9911	11,16	11,61	11,61	P9903	2010
1009	DKC5182	10,59	11,60	11,09	DKC4943	2009
1008	DKC5141	11,87	11,74	13,32	DKC5141	2008
1007	DKC5068	11,60	10,23	11,14	P9911	2007
1006	P9903	10,79	9,64	11,70	DKC5068	2006
1005	P0023	8,60	9,21	7,52	DKC4943	2005
1004	DKC4943	10,00	9,65	9,21	DKC5182	2004
1003	DKC4943	9,99	9,54	9,93	DKC5075	2003
1002	ELDACAR	9,37	9,47	9,42	P0023	2002
1001	DKC5075	9,51	9,62	9,04	DKC5830	2001
3008	DKC4351	9,85	9,96	9,65	DKC4943	4008
3007	REPLIK	9,99	10,21	9,70	DKC4351	4007
3006	DKC4670	10,12	10,69	10,47	REPLIK	4006
3005	BADIANE	10,21	10,71	10,77	BADIANE	4005
3004	DKC5075	10,78	10,78	11,80	DKC4670	4004
3003	DKC4943	9,94	10,86	10,75	DKC5075	4003
3002	P9415	10,06	11,24	11,33	P9415	4002
3001	DKC4541	12,18	11,83	10,92	DKC4541	4001
1008	DKC4943	11,37	12,44	11,59	DKC4351	2008
1007	BADIANE	12,15	13,18	12,74	DKC5075	2007
1006	DKC5075	13,32	13,19	13,46	P9415	2006
1005	REPLIK	14,28	12,77	13,12	REPLIK	2005
1004	DKC4541	12,61	12,07	12,34	DKC4541	2004
1003	DKC4670	13,19	11,64	11,06	BADIANE	2003
1002	P9415	11,18	11,40	12,02	DKC4670	2002
1001	DKC4351	11,75	11,21	10,66	DKC4943	2001