



## ÁLLAPOTMINŐSÍTÉS ÉS TERMÉSBECSLÉS KUKORICÁBAN

PAP JÁNOS - PAP NÁRCISZ - PETRÓCZKI FERENC - KUKORELLI GÁBOR

Széchenyi István Egyetem

Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Kar

### ÖSSZEFOGLALÁS

Az állapotminősítés és termésbecslés - az egész évi “nyomon követés” -, az egyes terméselemek termésre gyakorolt hatásának elemzése alapvetően fontos, hogy a termesztő ne csak a végső produkcióra figyeljen, hanem az azokat befolyásoló tényezőkre is. A kukorica esetében is meghatározó tényező a szántóföldi kelés. Ez az érték nagyban eltérhet és a gyakorlatban el is tér a laboratóriumi csírázási százaléktól. A tőszám csökkenést a nagyobb tenyészterületen lévő növény nem tudja több terméssel kompenzálni. Megfigyeléseink szerint a nagyobb tenyészterület nem növeli a növényenkénti hozamot. A kukorica szemtermését a növényszám, csőszám, a cső hossza és átmérője, valamint az ezermagtömeg határozza meg. Az optimális termés feltétele, a terméselemek harmonikus együttléte. A vizsgálati eredmények szerint a szemtömeg és a cső hossza között nagyon laza az összefüggés, míg a cső tömeg és a szemtömeg között szoros és szignifikáns az összefüggés.

**Kulcsszavak:** szántóföldi kelés, állapotminősítés, termésbecslés, terméselemzés

### BEVEZETÉS, IRODALMI ÁTTEKINTÉS

A termésbecslés, terméselemzés a technológiai elemek közül kiemelkedő szereppel bír (Pap 2007). A termésbecslés szükségességét támasztja alá az FVM rendelete az állapotminősítésről és a termésbecslésről, (109/2007. (IX.28) számú rendelet). Szervezési szempontból fontos a várható termés ismerete, jóval a betakarítás előtt. A szubjektív

termésbecslés megbízhatóságát elsősorban a becslést végző személy gyakorlata, tapasztalata biztosítja (Simon, 1985). A termést több, úgynevezett vegetációs elem befolyásolja a növény fejlődésén keresztül, (Simon, 1974). A vegetációs elemek meghatározása minden évben szükséges, mivel csak így juthatunk használható és pontos alapadatokhoz (Pap *et.al.*, 2009/c). A tavaszi – első – termésbecslés, illetve állapotminősítés legfontosabb mutatója a szántóföldi kelés (Pap és Pap, 2018). A szántóföldi kelés, döntő jelentőséggel bír a betakarított termés mennyiségére (Pap *et.al.*, 2011). Keléskor eldől a várható termés mennyisége, ugyanis 10-15 %-os tőszám kiesés már szignifikáns terméseszköket okoz (Pap *et.al.*, 2010). A tőszám a kukorica termésére és termésbiztonságára jelentős hatással van (Sárvári 2019). A szántóföldi kelés értékét egzakt módon az évenkénti állapotminősítés és termésbecslés során állapíthatjuk meg (Pap *et.al.*, 2009/c). A termésbecslés szubjektív és objektív módon végezhető (Simon, 1974). Alapvető a termés-előrejelzés pontossága és az, hogy időben álljon rendelkezésre. A légi és műholdas elemzés lehetősége is fenn áll (Nátr, 1985). Több szerző, az egyes növényeknél a termésképletek mérete vagy tömege alapján állapítja meg a várható termést, amely a kukorica esetében is lehetséges. A csövek hossza és a várható szemtermés nem alkalmas a pontos becslésre, míg a cső tömege és a várható szemtermés között szoros az összefüggés (Pap *et.al.*, 2013). A kukoricánál mind az előzetes mind a végleges számszerű termésbecslésnél alkalmazhatjuk a cső száma és a mérete szerinti becslést. Feltétele a módszernek, hogy a csövek elérjék végleges hosszúságukat, és megfelelő táblázat álljon rendelkezésre az egyes fajtákhoz, hibridekhez. A termésbecslés sarokpontja a megfelelő reprezentáció, vagyis a mintaterek hű képet adjanak az egész tábláról (Pásztor, 1981). Nem túl nagy tőszám esetén a kukorica még 20%-os tőszám kiesést is pótolni tud az ezerszemtömeg növekedésével (Menyhért, 1979). A termésbecslés során alapelv, hogy minél több adatot vételezzünk fel – még akkor is, ha rendelkezésre állnak táblázatok – mivel az egyes évjáratok, de még az adott termőhely és termesztéstechnológia is jelentősen módosíthatja az átlagnak számító táblázati értékeket (Pap, 2009. b).

## ANYAG ÉS MÓDSZER

A termésbecslést a Széchenyi István Egyetem mosonmagyaróvári tanszék tábláin végeztük el. A nyomvonalak mentén, 30 - 24 illetve 20 mintát vettünk.

A tavaszi – első – állapotminősítés és a számszerű felvételezés során megállapítottuk 5 folyóméteren a növények számát, illetve 5 – 5 növényen részletes elemzést is végeztünk úgy, mint a vetés mélysége, a növény hossza és a levelek száma. A mintatér környékén átfogó állapotminősítést felvételeztünk, melynek során néztük a növények színét, fejlettségét, kórokozókát-kártevőket, a talaj ápoltságát és a gyomviszonyokat (*1. kép*).



*1. kép* Kukorica tavaszi felvételezése 2012

*Picture 1:* Corn in spring in 2012

Forrás: Saját felvétel

Soure: Own picture

A betakarítás előtt 4 nappal, 5 folyóméterről betakarítottuk a növényeket. Lemértük a csöves termést és a vegetatív részek tömegét is. A minta teljes feldolgozása növényenként és csövenként történt. Megállapítottuk a csövek hosszát és átmérőjét a cső – és szem tömegét. 5 – 5 csövön szemszámlálást és tömegmérést végeztünk az ezerszemtömeg megállapítása érdekében. Mintaterenként a szemtermés nedvességtartalmát is meghatároztuk, (*2. kép*).



2. Kép Kukorica terméselemzés 2013. év

Picture 2: Yield analysis of corn in 2013

Forrás: Saját felvétel

Source: Own picture

A kapott adatokat Sváb (1981) szerint regresszióanalízissel értékeltük.

## EREDMÉNYEK

A tavaszi – első – termésbecslés illetve állapotminősítés (1. táblázat) legfontosabb mutatója a szántóföldi kelés. A vetett magmennyiséghez képest (a vizsgált években a vetett mag db/ha 76 – 74 illetve 73 000 db/ha), átlagosan 77,5 - 82,6 illetve 77,3 százalék a kelés, amely jelentősen elmarad a laboratóriumi csírázás adataitól és nagy szóródást mutat a legalacsonyabb – 32,8 % - és a legnagyobb 95,4 % érték között, 1. táblázat.

A tavaszi állapotminősítéskor a növények fejlettsége közepes, a színük halványzöld, kórokozó és kártevőmentes volt az állomány. A tőtávolság az átlagához képest, - 21 – 23 cm - nagyon eltér, 1– 107 cm közötti, a CV érték magas, nagyfokú egyenetlenséget mutat, a leggyakoribb tőtávolság 19 - 21 cm.

1.táblázat: Kukorica tavaszi állapotminősítése 2012 – 2014. években

Table 1: Condition classification of corn in spring of 2012 - 2014

2012. év						
	Szántóföldi kelés % (1)	Tőtávolság cm (2)	Növény db/ha (3)	Vetésmélység cm (4)	Levél szám db (5)	Magasság cm (6)
n =minta	150	724	150	150	150	150
min.	52,1	1	39 621	3	1	4
max.	89,5	93	68 013	7	10	39
átlag (7)	77,5	22,5	58 903	5,4	8,19	22,2
CV %	10,3	43,6	10,26	13,2	22,3	34
2013. év						
n = 595	Szántóföldi kelés % (1)	Tőtávolság cm (2)	Növény db/ha (3)	Vetésmélység cm (4)	Levél szám db (5)	Magasság cm (6)
n =minta	120	595	120	120	120	120
min.	73,4	2	54 294	5	7	12
max.	94,1	66	70 588	9	10	39
átlag (7)	82,6	21,4	61 091	6,8	8,15	22,6
CV %	6,1	31,9	6,1	12,4	9,5	20,9
2014. év						
	Szántóföldi kelés % (1)	Tőtávolság cm (2)	Növény db/ha (3)	Vetésmélység cm (4)	Levél szám db (5)	Magasság cm (6)
n =minta	100	476	100	100	100	100
min.	32,8	7	23 933	3	2	5
max.	90,2	107	65 847	9	6	14
átlag (7)	77,3	22,7	56 400	6,3	3,9	8,5
CV %	15,4	42,8	15,4	16,3	14,4	21,5

Forrás: Saját kutatás

Source: Own research

(1)Field germination, (2)Plant spacing, (3) Plant numbers, (4) Sowing dept, (5)Leaf number, (6) Plant height,(7) Average

Az átlagos hektáronkénti növényszám 60 000 körül alakult, nagy szórást a 2012 és a 2014. évben tapasztaltunk (39 000 – 68 000 db/ha). Az átlagos vetésmélység, 5,4; 6,8, illetve 6,3 cm. A leggyakoribb vetésmélységet 5 és 6 cm között mértük. A növények fejlettségét szemlélteti a levelek száma és a növények hossza. Az átlagos levélszám 8,2 körül alakult az első két évben, még a 2014. éven átlagosan csak 4 levél található növényenként a felvételezéskor, a CV érték nagy szóródást mutat. A növénymagasság is hasonlóan alakult, mint a levélszám a 2012 – 13. évben 22 cm körüli, 8 – 39 cm szélső értékekkel, 2014. évben 8,5 cm, 5 – 14 cm közötti értékekkel. A növények között nagy szóródást mértünk.

A betakarítás előtt végzett termésbecslés és terméselemzés adatait a 2. táblázatban foglaltuk össze. A hektáronkénti növényszám 56 és 61 052 db/ha között volt, ami a tervezett kb. 70 000 db betakarításkori növényszámhoz képest, az egyes években 13 és 20% közötti tőszámcsökkenést jelent a betakarításkor. A kipusztulás nem számottevő, 0,4 és 3,3 % között van. Ez az érték már előre vetíti a termésűcsökkenést is, ha figyelembe vesszük, hogy a nagyobb tenyészterület nem jár együtt több növényenkénti terméssel. A tenyészterület mérete és a növényenkénti termés között nem kaptunk matematikailag igazolt összefüggést, 4. ábra. A betakarításkori tőtávolság azonos a tavaszi felvételezés adataival. Egy – egy növény szemterméstömege – 14 % nedvességtartalomnál – nagyon széles skálán mozgott. 2012. évben mértünk 1,6 g illetve 236,5 g szemtermést, az átlag 83,4 g, 2013 és 14. években – ban hasonló szélsőértékek mellett – az átlagos tömeg egy csövön 156,6 illetve 173 g volt, ami már részben magyarázza a kétszeres termést a 2012. évhez képest. A mintatereken a termés 2012-ben 5,49 t/ha, 2013–ban 12,9 t/ha, míg 2014-ben 9,35 t/ha volt.

A kukorica csőtermés elemzése rámutat arra, hogy a csőhossz jelentős szórása következtében nem alkalmas a várható termés megállapítására, az összefüggés bemutatására – 1 – 3. ábra - a 2013. év adatait ábrázoltuk. A csővek tömege szignifikáns és nagyon szoros összefüggést mutat a tényleges szemterméssel, ezért a pontos terméstömeg megállapításához jól használható. Az összefüggés igaz az eredeti nedvességű cső és szem összefüggésére és a 14 % nedvességtartalmú cső és szem vonatkozásában is. Az összes csőtömeg ismeretében, ha lemérünk 5-10 csövet, és azt elemezzük akkor nagy pontossággal megállapítható a mintatér várható termése. Ezzel a munka jelentősen meggyorsítható és a becslés pontossága megmarad. A kukorica

víz tartalma a betakarításkor jelentős különbségeket mutatott a mintateretek között, átlagban 21 – 24 és 29 % volt a betakarításkori víztartalom.

2. táblázat: Kukorica betakarítási adatai 2012 – 2014 években

Table 2: Results of corn harvest of 2012 - 2014

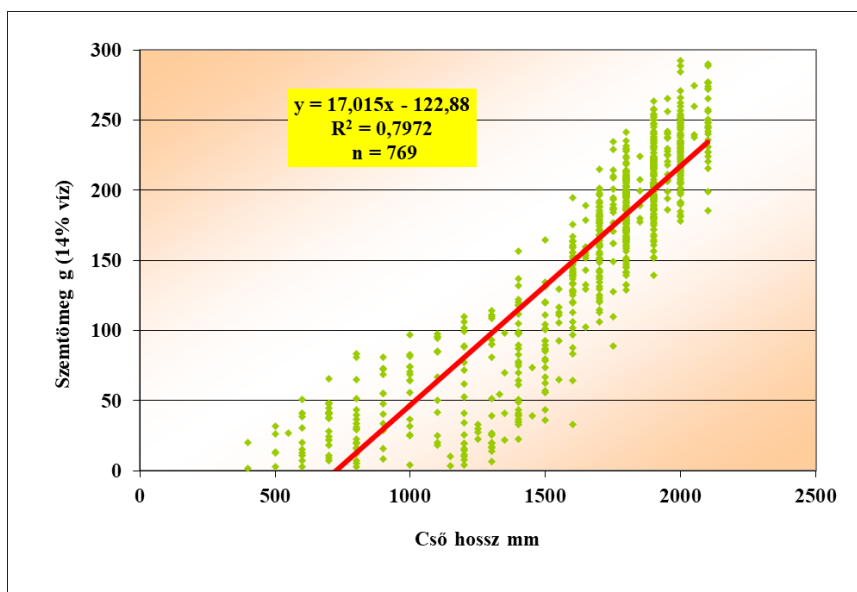
2012. év					
Vizsgált mutató (1)	Mintaszám = n	Min.	Max.	Átlag (11)	CV%
Növény db/ha (2)	30	39 621	68 013	56 880	12,3
Tenyészterület cm <sup>2</sup> (3)	670	910	4650	1740	30,3
Tőtávolság cm (4)	700	1	93	23,3	47,5
Szemtermés g l cső (14% víz) (5)	763	1,6	236,5	83,4	58,3
Cső hossza cm (6)	763	4,5	24	13,1	25,3
Termés t/ha (7)	30	1,8	10,4	5,49	30,7
Szemtermés víztartalma % (8)	30	16,1	31,2	21	18,9
Ezermagtömeg g (9)	150	125,3	422,3	288,9	20,6
Kipusztulás % (10)	30	0	23,8	3,31	184
2013. év					
Vizsgált mutató (1)	Mintaszám = n	Min.	Max.	Átlag (11)	CV%
Növény db/ha (2)	24	54294	69659	61052	5,9
Tenyészterület cm <sup>2</sup> (3)	571	720	3270	1640	22,2
Tőtávolság cm (4)	595	2	66	21,4	31,9
Szemtermés g l cső (14% víz) (5)	769	1,87	292,6	156,6	46,9
Cső hossza cm (6)	772	4	21	16,2	23,5
Termés t/ha (7)	24	8,23	15,9	12,9	12,3
Szemtermés víztartalma % (8)	24	19,2	28,9	24,1	12
Ezermagtömeg (9)	120	164	754	363,5	19,6
Kipusztulás % (10)	24	0	4,17	0,5	270
2014. év					
Vizsgált mutató (1)	Mintaszám = n	Min.	Max.	Átlag (11)	CV%
Növény db/ha (2)	20	21758	63492	55848	16,2
Tenyészterület cm <sup>2</sup> (3)	448	980	7990	1790	36,3

Tőtávolság cm (4)	468	7	126	23,1	45,3
Szemtermés g 1 cső (14% víz) (5)	456	1,2	351	172,8	35,9
Cső hossza cm (6)	456	6,5	23	18,7	14,1
Termés t/ha (7)	20	2,7	12,6	9,35	27,5
Szemtermés víztartalma % (8)	20	24,9	34,7	29,2	8,1
Ezermagtömeg g (9)	20	202	484,5	342,8	15,6
Kipusztulás % (10)	20	0	2	0,4	170

Forrás: Saját kutatás

Source: Own research

(1)Examined factor, (2) Plant number, (3) Plant growth area, (4) Plant space, (5)Yield on a cob at 14 per cent of water content ,(6) Cob lenght,(7) Yield (8)Water content of seeds at harvesting, (9) Thousand seed weight, (10) Extinction percentage



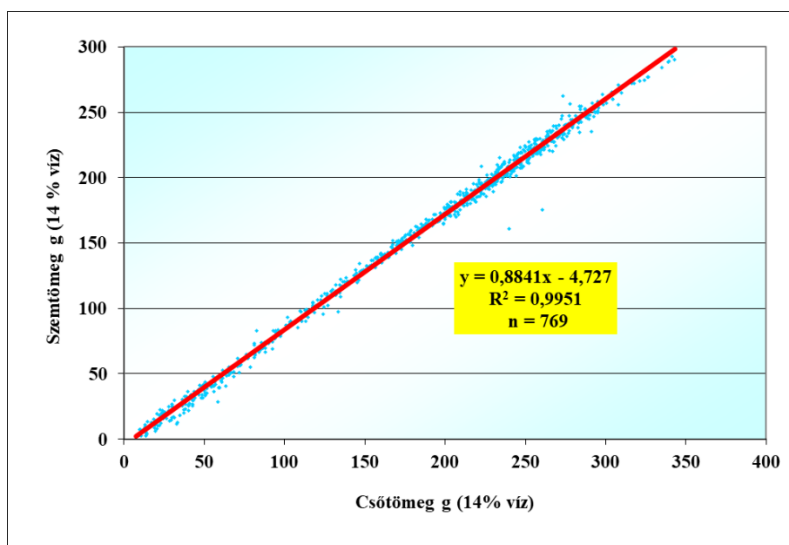
*I.ábra:* A cső hossza és szemtömeg összefüggése 2013.év

*Figure 1:* Relationship between the cob lenght and seed weight in 2013.

Forrás: Saját kutatás

Source: Own research



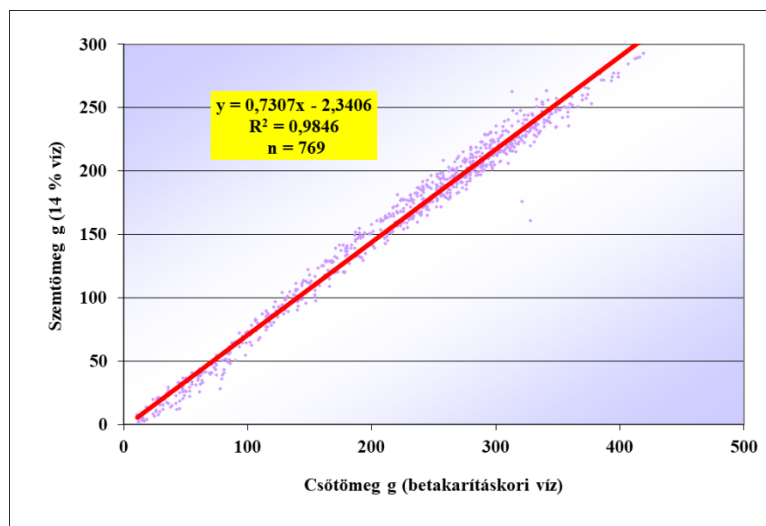


2. ábra: Csőtömeg és a szemtömeg összefüggése 2013 évben

Figure 2: Relationship between the cob weight and the seed weight in 2013.

Forrás: Saját kutatás

Source: Own research



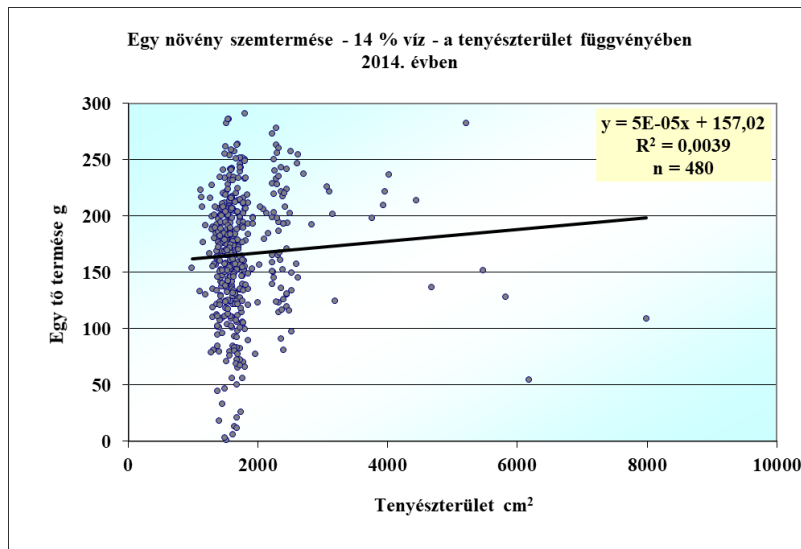
3. ábra: A betakarításkori csőtömeg és a szemtömeg összefüggése 2013 évben

Figure 3: Relationship between the cob weight and the seed weight at harvesting in 2013.

Forrás: Saját kutatás

Source: Own research

Egy – egy növény szemtermését vizsgálva a tenyészterület függvényében – 4. ábra – arra a megállapításra jutottunk, hogy matematikailag igazolható összefüggés nincs a tenyészterület mérete és az egyes növények produkciója között.



4.ábra: Egy növény szemtermésének alakulása a tenyészterület függvényében 2012 évben

Figure 4: Relationship between the seed weightper plant and plant growth area in 2012.

Forrás: Saját kutatás

Source: own research

A legtöbb növény a kedvező 1500 cm<sup>2</sup> tenyészterületen foglalja el, de ezen tartományon belül egyenlő mértékben van 100 és 250 g közötti növényenkénti szemtermés. Ez pedig azt mutatja, hogy a tenyészidőben – különösen a keléskor – elvesztett növényeket a többi növény nem tudja kompenzálni. Le kell számolni azzal a tévhitel, hogy 10 – 15 % tőszámkiesés az elvárható betakarításkori tőszámból nem okoz gondot, mert majd a kiesett növények szomszédja pótolja a hiányt. Tapasztalataink és a bemutatott összefüggés szerint ez nem így van. Ennek háttérében – eddigi tapasztalataink szerint – három tényező állhat. Elsősorban a vetőmag minőségi különbségire gondolhatunk, itt is elsősorban az ezermagtömegre. Másodsorban szóba kerülhet a talaj – főleg a magágy – nagyfokú heterogenitása és végül a tápanyagellátás egyenetlensége, heterogén szórásképe is.

Az elemzés során külön vizsgáltuk az egy csövet, és kettő csövet hozó növények szemtermését, valamint a kétsöves növények első csövének és az egycsöves kukorica csövének a szemtermését (3. táblázat, 5. ábra).

3. táblázat: Növényenkénti csövek száma és a termés, illetve tenyészterület alakulása  
Table 3: Relationship between the number of cobs per plant compared to the yield and the planth grow area.

Csőszám a növényen (4)	évek		évek		évek	
	2012	2013	2012	2013	2012	2013
	Csőtömeg g (1)		Szemtömeg g (2)		Tenyészterület cm <sup>2</sup> (3)	
Egy cső egy növényen (5)	<b>128,6</b>	<b>278,7</b>	<b>103,2</b>	<b>230,7</b>	1737,8	1614,6
Kétsöves növény első csöve (6)	<b>124,8</b>	<b>257,7</b>	<b>101,0</b>	<b>213,8</b>	1857,1	1711,9
Kétsöves növény második csöve (7)	<b>59,7</b>	<b>77,4</b>	<b>48,2</b>	<b>54,5</b>		
Kétsöves növény összes tömege (8)	<b>184,5</b>	<b>335,1</b>	<b>149,3</b>	<b>268,3</b>		
SzD 5 %	<b>17,51**</b> *	<b>15,6**</b> *	<b>15,91**</b> *	<b>13,6**</b> *	<b>138,4-</b>	<b>90,14*</b>

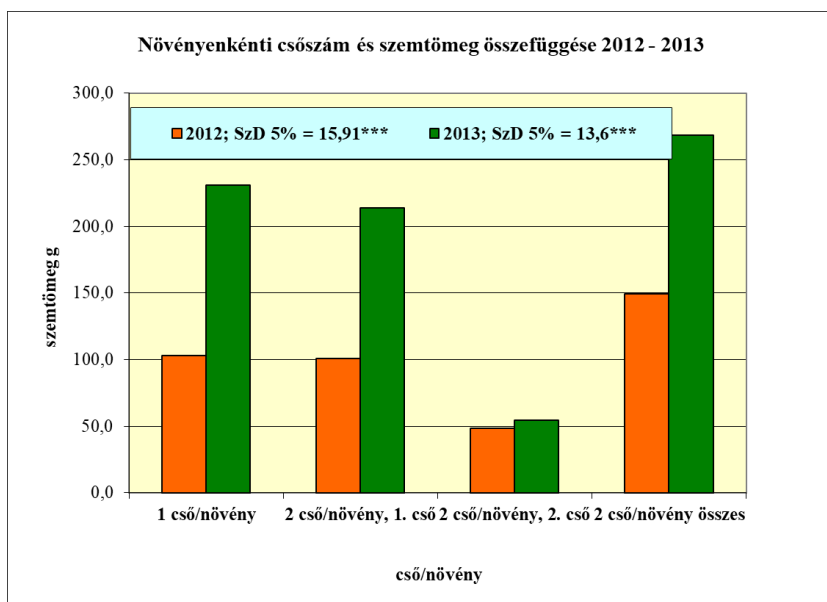
Forrás: Saját kutatás

Source: own research

- (1) Cob weight, (2) Seed weight, (3) Planth growth area, (4) Number of cobs per plant, (5) One cob on one plant, (6) First cob of a two-cobed plant, (7) Second cob of two-cobed plant, (8) Total weight of a two-cobed plant

A vizsgálatból azért maradt ki a 2014. év, mert ekkor kétsöves kukorica növény nem volt. A vizsgált két évben az egy csövet hozó növények és a kétsöves növények első csövének tömege szignifikáns mértékben nem tér el egymástól, az egycsöves javára 4 – 11 g írható, ami hasonló arányt mutat a szemtermésnél is. A kétsöves növények azonban – mind a cső, mind a szemtömeg tekintetében – matematikailag igazolhatóan több termést adtak, mint az egycsöves növények.

A tenyészterületről korábban leírtakat támasztja alá az a tény is, mi szerint a 2012. évben nem volt szignifikáns különbség a tenyészterületben az egycsöves és a kétsöves növények között. 2013. évben az eltérés matematikailag igazolt, a kétsöves növények átlagos tenyészterülete csak 100 cm<sup>2</sup> nagyobb.



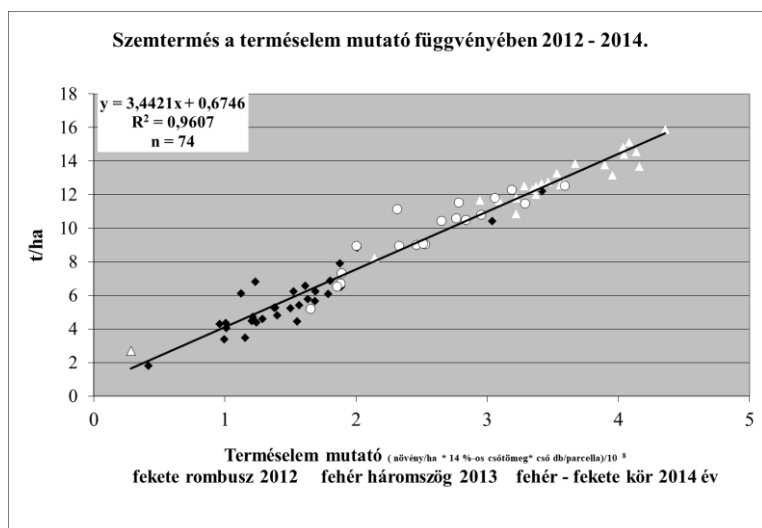
5.ábra: Csövenkénti szemtermés alakulása a növényenkénti csőtömeg függvényében 2012-2013 években.

Figure 5: Relationship between the seed weight per cob and cob weight per plant of 2012 - 2013.

Forrás: Saját kutatás  
Source: Own research

Vizsgáltuk az egyes terméselemekből – hektáronkénti növényszám, parcellánkénti csőtömeg és csőszám – készített, úgynevezett terméselem mutató és a termés összefüggését, 6. ábra. A terméselem mutatót úgy számoltuk ki, hogy a három tényezőt összeszoroztuk és osztottuk  $10^8$  értékkel. A három évet egy koordináta rendszerben ábrázolva azt kaptuk, hogy ez a három elem alapvetően és szignifikánsan meghatározza a várható termést. Az összefüggés szignifikáns.

Az egyes pontok elhelyezkedése – évek szerint – mutatja az évek között eltéréseket is, és azt, hogy e három elem – évenkénti – alakulása miatt más és más a termésátlag.



6.ábra: Szemtermés alakulása a termés elemek függvényében 2012-2014 években.

Figure 6: Relationship between the seed weight and the yield elements of 2012 - 2014.

Forrás: Saját kutatás

Source: Own research

## KÖVETKEZTETÉSEK, JAVASLATOK

A gyenge szántóföldi kelés – 77,5-82,6 % előre jelezte a várható alacsony termést, amit még a rendkívül száraz év is befolyásolt 2012 – ben, 2013. évben a kelés jobb volt, és az évjárat miatt is elfogadható termést kaptunk, ami hasonlóan alakult a 2014. évben is.

A növények fejlettsége gyenge, színük halványzöld, nagymértékben kiegyenlítetlen.

Az átlagos tőtávolság 21,4 és 22,6 cm között van, ami lényegesen nagyobb, mint a vetéskori magtávolság, a magas CV érték a heterogenitást mutatja.

A betakarításkor elvárt 70 000 db/ha növényszám helyett 59, 61, illetve 56 000 db növény volt egy hektáron.

Az átlaghoz képest nagy a szórás a vetésmélységben, ami kedvezőtlenül hat a növényfejlődésére. Ezt támasztja alá a növényenkénti 3-10 db levél és a növényhosszban megmutatkozó nagy eltérés.

A csökkent növényszám magával hozta a termés csökkenését és annak jelentős ingadozását a mintaterületek között. A tenyészterület – kipusztulás miatt – megnövekedése

nem eredményezett nagyobb növényenkénti termést. A tenyésztőterület és a növényenkénti hozam között nincs matematikailag igazolható összefüggés.

A cső tömege és a várható szemtermés között az összefüggés 90 % fölötti, ez a paraméter jól és pontosan alkalmazható a termés megállapítására.

A növényenkénti két cső szignifikáns terméstöbbletet eredményezett az egycsöves növényekhez képest. Az egy csöves növények szemtermése és a kétsöves növény első csövének szemtermése között nincs matematikailag igazolt különbség.

Az egy csövű és többsövű kukorica növények tenyésztőterülete között érdemi különbség nincs, néhány százalékkal a többsövű kukorica tenyésztőterülete nagyobb.

A hektáronkénti növényszám, a mintaterenkénti csőtömeg és csőszámból képzett, ún. terméselem mutató szoros és szignifikáns összefüggést mutat a terméssel. Ez igazolja a tőszám és a csőszám fontosságát, amelyből az első már a vetéskor eldől.

A vizsgált három év is alátámasztja, hogy évente szükséges elvégezni az állapotminősítést és a termésbecslést, mert az évjárat miatt jelentős eltérések adódhatnak.

## **STAGE QUALIFICATION AND YIELD ESTIMATION IN CORN (MAIZE)**

JÁNOS PAP - NÁRCISZ PAP - FERENC PETRÓCZKI - GÁBOR KUKORELLI

Széchenyi István University, Faculty of Agricultural and Food Sciences,

### **SUMMARY**

Condition classification and yield estimation as a kind of “follow-up” during the whole year, as well as the analysis of the effect of each yield influencing element is a basic requirement. It is not allowed for the grain-grower to pay only attention to the final product, but to take care of the influencing factors are also necessary. Field germination percentage is a determinative factor in case of corn production, too. In practice the value of it can be different on a large scale, compared to the percentage of laboratory germination. The prediction of the number of plants on a larger plant growth area can not be compensated with higher yield. As our investigations show, the larger plant growth area has no positive effect on the yield per plant. The yield of corn is determined by the number of plants, the number of cobs, the length and diameter of the cob and the thousand

seed weight. Main criteria of optimal yield is the harmonic coexistence of yield elements. On the basis of the experimental results there is a very weak relationship between the seed weight and the cob length, but there is a strong significant connection between the cob weight and the seed weight.

**Keywords:** field germination, stand evaluation, crop estimation, yield analization

## IRODALOMJEGYZÉK

109/2007.(IX. 28.) FVM rendelet

*Menyhért, Z.* (1979) Kukoricáról a termelőknek. Mezőgazdasági Kiadó. Budapest.

*Nátr, L.* (1985) A növénytermesztés elméleti és gyakorlati fejlesztésének új irányai. In: *Jiri, P. – Vladimir, C. – Ladislav, H.* (szerk) A főbb szántóföldi növények termésképződése. Mezőgazdasági kiadó. Budapest.

*Pap, J.*: 2007. A termésbecslés szerepe és jelentősége. IKR Magazin 2007 Nyár

*Pap, J – Pap, V. – Pap, N. – Tuller, P.*: (2009. a.) A szántóföldi kelés jelentősége. Mezőgazdaság és a vidék jövőképe. Mosonmagyaróvár. Konferencia kiadvány I. kötet. 196-203.

*Pap, J – Pap, V. – Pap, N. – Tuller, P.*: (2009. b.) A termésbecslés értékelése. Mezőgazdaság és a vidék jövőképe. Mosonmagyaróvár. Konferencia kiadvány II. kötet. 255-264.

*Pap, J – Petróczki, F. – Pap, V. – Gergely, I.* (2009. c.) A termésbecslés jelentősége. V. Növénytermesztési Tudományos Nap. Akadémiai Kiadó. 173-176

*Pap, J – Földesi-Pap, V. – Késmárki, I.* (2010) A vetésidő és a szántóföldi kelés szerepe a fenntartható kukoricatermesztésben. Termesztési tényezők a fenntartható növénytermesztésben. Debrecen. 172 – 179.

*Pap, J. – Pap, N. – Földesi-Pap, V.* (2011) A szántóföldi kelés szerepe a borsótermesztésben. Erdei Ferenc VI. Tudományos Konferencia. Kecskemét. I. Kötet. 462-466.

*Pap, N. – Pap, J.* (2013) A termésbecslés szerepe a kukorica–*Zea mays* L.–precíziós termesztésében. Gazdálkodás és menedzsment Tudományos Konferencia. Kecskemét. 246 – 250.o

*Pap, N. – Pap, J* (2018) Állapotminősítés és termésbecslés kukoricában. III. Gazdálkodás és menedzsment Tudományos Konferencia. Kecskemét. 305 – 311.o

- Pásztor, K.* (1981) Kukorica. In Kováts, (szerk.) A Növénytermesztési praktikum. Mezőgazdasági kiadó. Budapest.
- Sárvári, M.* (2019) Kukorica. In Pepó (szerk.) Integrált növénytermesztés 2. Alapnövények. Mezőgazda Lap-és Könyvkiadó. Budapest.
- Simon, B.* (1974) Termésbecslés módszerei Mezőgazdasági Kiadó. Budapest.
- Simon, B.* (1985) Termésbecslés, - biztosítás, kárbecslés. In Menyhért (szerk.) A kukoricatermesztés kézikönyve. Mezőgazdasági Kiadó. Budapest.
- Sváb, J.* (1981) Biometria módszerek a kutatásban. Mezőgazdasági Kiadó.

*A szerző levélcíme – Address of the author:*

Pap János  
Széchenyi István Egyetem  
MÉK Mosonmagyaróvár  
H-9200 Mosonmagyaróvár, Vár tér,  
e-mail: pap.janos@sze.hu