



ŐSZI BÚZA TERMÉSBECSLÉS 2019.

PAP NÁRCISZ – PAP JÁNOS

Széchenyi István Egyetem Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Kar

Növénytudományi Tanszék

Mosonmagyaróvár

ÖSSZEFOGLALÁS

A szerzők 2012. évtől végzik őszi búzában az állapotminősítést, termésbecslést és terméselemzést. A mintatereket a Széchenyi István Egyetem mosonmagyaróvári tangazdaságának különböző tábláin jelölték, a gazdaság vetésszerkezete szerint. Megfigyeléseik szerint a szántóföldi kelés mindig kisebb, mint a laboratóriumi csírázás. A kisebb kelésnek azért van jelentősége, mert a csökkenő tőszámot, a megnövekedett tenyészterület ellenére sem tudja a bokrosodás kompenzálni. Ezt bizonyítja, hogy 0,5 és 1 cm tőtávolság esetén is tapasztaltak erőteljes és produktív bokrosodást, míg 4 – 5 cm tőtávolságnál is rögzítettek egykalászos töveket. Elemzésük során azt tapasztalták, hogy a két kalászt – vagy többet – nevelő búzatő összes kalásztömege és így a szemtömege is közel kétszer annyi, mint az egy kalászú tőé. További, alapvető tapasztalat, hogy a több kalászú búza legnagyobb kalásza nagyobb tömegű, mint az egykalászú tő „magányos” kalásza. Az erőteljesen bokrosodó és így több kalászt nevelő tövek mutatják a vetőágykészítés, a vetés és a vetőmag minőségének fontosságát. Mivel ezek a tényezők határozzák meg a magas szántóföldi kelés értékét, valamint a gyors és erőteljes kezdeti fejlődést és így a nagy produktív bokrosodást. A becslés során az objektív mutatók használatát szorgalmazzák, mint pl. a kalász tömege és a várható termés összefüggése, amely szoros korrelációt mutat, míg a kalász hossza és a szemtömeg nem ad megbízható becslést. A szerzők szerint a modern növénytermesztés és különösen is a precíziós gazdálkodás nem nélkülözheti a termésbecslést és terméselemzést, amely megmutatja a gazda munkáját és a beavatkozásra szoruló területeket.

Kulcsszavak: szántóföldi kelés, állapotminősítés, termésbecslés, produktív bokrosodás
Keywords: field germination, stand evaluation, crop estimation, productive tillering

BEVEZETÉS

A globális felmelegedés, éghajlatváltozás a növénytermesztőt újabb feladatok elé állítja. A 3. évezredben a növénytermesztésben is csak úgy érhetünk el optimális eredményeket – közben megőrizve, javítva a környezeti feltételeket – ha a technológiai elemeket együttesen, összehangolva alkalmazzuk, és azokat folyamatosan elemezzük, javítjuk. Mindeközben nem feledkezhetünk meg azokról a technológiai elemekről, amelyek kissé megkoptak, feledésbe merültek. Ilyen alapelem a termésbecslés, terméselemzés, és a vetésidő. Véleményünk szerint a termésbecslés és terméselemzés szakszerű és pontos végrehajtása egyenértékű bármely más – talajművelés, tápanyagellátás, vetés, stb. – technológiai elemmel.

A növénytermesztésben elért eredmények és a tudományos ismeretek egyre inkább megkövetelik, hogy ne csak a végső produkcióra figyeljünk, hanem az azokat befolyásoló tényezőkre, hatásokra is gondot fordítsunk, amelyek meghatározzák a termés alakulását és egyes évjáratokban azok nagyfokú ingadozását okozzák. Ez csak az egész tenyészidő végigkísérésével érhető el – egész évi nyomon követés – majd a betakarítás előtti termésbecsléssel és terméselemzéssel értékelhető a tenyészidő egésze és választ kaphatunk a felmerülő kérdésekre. A szubjektív és objektív becslésnek is alapja a megfelelő számú és véletlenszerű mintavétel.

Azt tapasztaltuk, hogy az agrotechnikai eljárások mellett jelentős hatása van olyan tényezőknél is, amelyekre eddig kevés figyelmet fordítottunk vagy azokat sablonosan alkalmazzuk. Itt kell megemlíteni a vetésidő kiemelt szerepét, valamint a vetőmagot melynek fontos a származása, minősége, a tenyészidőn kívüli kezelése, tárolása. A termeszítő ne elégedjen meg a laboratóriumi vizsgálatokkal, azt ki kell egészíteni a szántóföldi megfigyelésekkel, a gyakorlatban megvalósuló tényezőkkel. Ez utóbbihoz tartozik a szántóföldi kelés, adott helyen és évben értelmezhető konkrét agrotechnika mellett, de döntő és alapvető hatása van a terméstömeg alakulására. A kelés mellett a kezdeti fejlődés és annak üteme csak az állapotminősítés és termésbecslések során értékelhető és hatása a termés alakulására egyértelmű.

A tenyészidő alatt vizsgáltuk és elemeztük azokat a mutatókat, amelyek befolyásolják, alakítják a terméstömeg alakulását, mint pl. a bokrosodás mértéke.

A becslési gyakorlatunk és az eredmények azt mutatják, hogy a 10-40 hektár között a tábla méretével azonos számú mintából kapott eredmények és a ténylegesen betakarított termés hibahatáron belül van.

IRODALMI ÁTTEKINTÉS

A mára feledésbe merült, a növénytermesztő számára – semmivel nem pótolható – információt szolgáltat az állapotminősítés, termésbecslés, és terméselemzés (Pap 2007). Kelés után az állapotminősítéskor számszerűen kimutatható, – szemben a csírázási százalékkal – hogy az adott körülmények között mekkora a szántóföldi kelés értéke, milyen a csírázási- és a kelési erély, amely jól megmutatkozik az állomány homogenitásában, fejlettségében. A növekedés és fejlődés korai szakasza és annak minőségi mutatói már jól előrevetítik, a várható termés alakulását is. Az állapotminősítés, valamint a várható termés előzetes és végleges termésbecslés fontosságát hangsúlyozza az (FVM 109/2007. (IX.28) számú rendelete. A becslési eljárás elengedhetetlen a gyakorló szakemberek számára, és az agrárágazat felsőbb szintjeinek is fontos információval szolgál (Fodor 2019). A várható termés ismerete már a betakarítás előtt szükséges és indokolt lehet (Simon 1985, Fodor 2019). A szubjektív termésbecslés megbízhatóságát nagymértékben befolyásolja a becslést végző személy gyakorlata, tapasztalata, és a termésre ható ökológiai tényezők. A termést több, úgynevezett vegetációs elem befolyásolja, melyeket a tenyészidőben nyomon tudjuk követni, (Simon 1974). A vegetációs elemeket minden évben szükséges rögzíteni, mivel azok nagymértékben függenek a fajtától, termőhelytől, és évjáratonként, az alkalmazott technológia függvényében nagy változatosságot mutatnak. (Pap et al. 2009. c.). A szántóföldi kelés döntő és meghatározó szerepét hangsúlyozza (Pap et al 2011), melynek értékét az állapotminősítés és termésbecslés során állapíthatjuk meg (Pap et al 2009. a). Pap et al. (2009. c.) megállapítja – több év tapasztalata alapján –, hogy a termésbecslés pontosságát, az abból levonható következtetéseket segíti az egész évi nyomonkövetés, felvételezés, és elemzés. A megbízható termésbecslés alapja az állapotminősítés, valamint a megfelelő reprezentáció és véletlenszerű mintavétel. A fajta, technológia és évjárat hatása miatt minden esetben el kell végezni az alapvizsgálatokat. A becslés pontos

képet ad a várható termésről és annak okairól. A gyenge szántóföldi kelés és kipusztulás következtében a heterogén állomány termése elmarad a várható szinttől. Ezt támasztja alá *Pepó* (2019) megállapítása, mely szerint az intenzív technológiák alkalmazása során a természetstechnológia szerepe megnő. Kiemeli, hogy egy agrotechnikai elem optimumtól való eltérő végrehajtása a másik agrotechnikai elem módosítását követeli meg. Ezzel cseng össze *Pap et al.* (2019) megállapítása, mely szerint az alacsony szántóföldi kelés következtében csökkenő tőszámot nem képes kompenzálni a produktív bokrosodás. A csírázási százalékától jelentősen eltérő szántóföldi kelés okát a magágykészítésben és a vetésben kell keresni. *Pap et al.* (2010) a talajművelésen – különösen is a magágykészítés – és a vetés minőségén túl fontosnak tartja kiemelni, hogy a szántóföldi kelés értékét nagyban befolyásolja a vetőmag minősége. *Pap és Pap* (2013) megállapítja, hogy a betakarításkori növényszám alapvetően a szántóföldi keléstől függ, melynek értéke függ a gazdától, az alkalmazott technológiától és a vetőmag minőségétől. (*Pap et al.* 2018) megfigyelései szerint a bokrosodás nem tudja kompenzálni a kieső tőszámot, ezért érdekünk a csírázáshoz közeli szántóföldi kelés. Azt is megfigyelték, hogy a bokrosodás „sűrű” állományban is lehet erőteljes, míg ritka állományban egészen elhanyagolható. *Pepó* (2020) a búza termésmennyiségét meghatározó elemeknek tartja a területegységre jutó kalászszaámot, a kalásonkénti szemszaámot és az ezermagtömeget. A kalászszaám az elvetett mag és a kikelt növények számatól, illetve a produktív bokrosodástól függ. A kalászszaám alakulását szélsőséges intervallumban határozza meg az időjárás – a kelésen keresztül – a kikelt növények száman és az eloszlásán keresztül. *Varga* (2020 a) a sikeres búzatermesztés kulcsfontosságú elemének tartja a biztonságos kelést, a jó kezdeti fejlődést és az egyenletes állományt. A megfelelő csíraszám biztosításánál fontos kiemelni, hogy a megkésített vetésidő, illetve az alapozó technológia hiányosságai a vetőmagnorma emelésével nem ellensúlyozható. *Varga* (2020 b) a homogén állomány biztosításában nagy szerepet lát a frakcionált vetőmagban. Véleménye szerint az egyforma méretű vetőmag vetésekor egyenletes kelést tudunk elérni és a kezdeti fejlődés is kiegyenlített. Az egyenletes tenyészterület megalapozza a kedvező egyedi bokrosodóképességet, ami kedvezően hat a termés mennyiségére. A termésbecslési eljárásokban megkülönböztetnek szubjektív és objektív termésbecslést. A szubjektíven belül az állapotminősítést és a számszerű termésbecslést (*Simon* 1974). A termés-előrejelzés pontosságát hangsúlyozva, megkülönböztet szubjektív, vagy vizuális értékelést, a termésszaám és terméstömeg megállapításán alapuló objektív becslést, és

végül a terméshozamot döntően befolyásoló tényezők – pl. időjárás – menetének elemzését (Nátr 1985). Az őszi búzánál első az őszi állapotminősítés - november végén, december elején - , ekkor megállapítható a szántóföldi kelés, a beállottság, vegetatív fejlettség, vetésmélység, bokrosodás mértéke, stb. A tavaszi első felvételezés időpontja április eleje - közepe, a tavaszi második állapotminősítés ideje május eleje - közepe. A várható termést összefüggés alapján számolják ki, amelyhez az állománysűrűséget, kalászsám, a kalásonkénti szemszámot és az ezermagtömeget használják (Láng 1970). Búzánál az objektív termésbecslést a betakarítás előtt végzik el, megszámlálják a mintaterén található kalászkok számát és az első 10 kalász hosszát lemérik le. Ezután táblázatból leolvassák az egy hektáron várható termést (Kováts és Ragasits 1981). A kalász hossza és a szentömeg között laza összefüggést találtak, míg a kalász tömege és a szemtermés között szignifikáns a kapcsolat (Pap et al. 2010). Sörárpánál a kalászszámból, az átlagos kalásonkénti szemszámból és a tapasztalati ezermagtömegeből számolják ki a várható termést (Kismányoky 1981). A termésbecslés pontosságát a megfelelő reprezentáció adja, amikor a mintaterék hű képet adnak az egész tábláról (Pásztor 1981). A termésbecslés során szükséges minden – mérhető és rendelkezésre álló – adat felvétele, 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 felvételezéseket – 2018 őszén és 2019 tavaszán, illetve a betakarításkor végeztük, a tangazdaság tábláján. A tábla méretének megfelelő mintaszámmal dolgoztunk és azzal a fajtavál, ami vetésre került, esetünkben a Solehio a fajta neve. Az elvetett magmennyiség és minőségi mutatók alapján meghatároztuk a kivetett magok számát egy hektárra és ennek segítségével történt az őszi elemzés. Az őszi állapotminősítés során szubjektív és számszerű felvételezést végeztünk. Megszámoltuk az egy négyzetméteren lévő növényeket, és egy – egy folyóméteren részletes elemzést végeztünk. Mértük a tőtávolságot, vetésmélységet, bokrosodást, a bokrosodási csomó mélységét és a növény hosszát. A mintatér körüli állapotminősítés alapján értékeltük a növények színét, fejlettségét, a talaj ápoltságát, a gyomosságot, illetve a kórokozók és kártevők jelenlétét. A tavaszi felvételezés során – 50 cm hosszán – mértük a tőtávolságot, vetésmélységet,

bokrosodási csomó mélységét, a hajtásszámot vagyis a bokrosodás mértékét és a növények hosszát. A betakarítás előtt 3 – 4 nappal egy négyzetméterről begyűjtöttük a növényeket, mértük az összes tömeget, a kalász- és a szemtömeget. Egy folyóméterről – az eredeti tőtávolságot rögzítve – gyökerestől felszedtük a növényeket, és teljes elemzést végeztünk. Megállapítottuk a tőtávolságot, vetésmélységet, a produktív bokrosodás mértékét, a bokrosodási csomó mélységét, a kalászok hosszát és tömegét, a kalászban lévő szemek számát és tömegét. A adatokat elemeztük, és összefüggéseket kerestünk.

A kapott adatokat Sváb (1981) szerint regresszió- és varianciaanalízissel értékeltük.

EREDMÉNYEK

A vizsgált évben a búza vetése október 24. volt. Ezért az első – őszi – állapotminősítésre november 20. került sor, *1. táblázat*.

Az elvetett mag mennyisége 5,3 millió db volt. Az őszi állapotminősítés legfontosabb feladata a szántóföldi kelés megállapítása, amely táblázatban vagy szakirodalomban nem található meg, illetve a sok évi átlagból sem tudjuk megmondani. Az egyedüli mód az adott táblára történő felvételezés. A szántóföldi kelés egyszerre – minimum – két fontos területről tájékoztat bennünket. Egyrészt megmutatja, hogy a növénytermesztő mindent megtett-e azért – magágykészítés, vetés ideje, módja, stb. – hogy a kelési százalék minél közelebb legyen a laboratóriumi értékhez. Másrészt – és erről szeret elfeledkezni a gyakorlat – tájékoztat bennünket arról, hogy a vetőmag előélete, tárolása, minősége megfelelő volt-e, ami szintén okozhatja a gyengébb kelést a csírázási százaléknál. A legfontosabb szempont, hogy a kikelt növények száma alapvetően meghatározza a várható termést, úgy a mennyiségét, mint a minőségét. A szántóföldi kelés alakulásáról – *1. táblázat* – megállapíthatjuk, hogy – átlagban – jelentősen elmaradt a csírázási értéktől. A mintaterék átlagai alapján 67 és 95 százalék között mozgott, de ennél fontosabb, hogy a szóródás a megengedhető érték fölött van, a CV% értéke 15,6%. Az egyenetlen kelés pedig azt eredményezi, hogy a pontos becsléshez is több mintára van szükség. Az egyenetlen kelés egyik oka lehet – egyéb tényezők mellett, mint a vetőmag minősége pl. - a vetésmélység alakulása. Ebben az évben előfordult 1 cm- től egészen 8 cm mélységig történő vetés is, az átlag 4 cm volt. A vetésmélység szóródása nagy, de a legtöbb búzamazag az ideálisnak nevezhető mélységbe – 3 – 5 cm – került.

1. táblázat: Őszi állapotminősítés alapadatai 2018-as évben

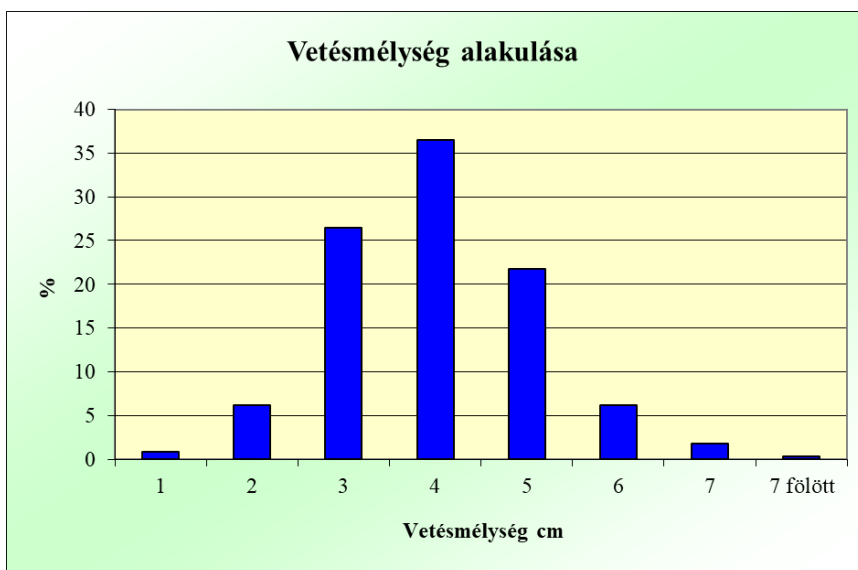
Table 1: Basic data of condition classification in 2018

| Vizsgált tényező (1) | A vizsgált tényező értéke (2) | | | |
|-----------------------------------|-------------------------------|---------|-------|------|
| | minimum | maximum | átlag | CV% |
| Vetés ideje | 2018. október. 24. | | | |
| Állapotminősítés ideje | 2018. november. 20. | | | |
| Vetett mag (db/ha) | 5 335 500 | | | |
| Szántóföldi kelés (%) | 66,5 | 95,1 | 77,6 | 15,6 |
| Tőtávolság (cm) | 0,5 | 15 | 2,1 | 93,3 |
| Vetésmélység (cm) | 1 | 8 | 4 | 29 |
| Bokrosodás mértéke | Bokrosodás nem indult meg | | | |
| Növénymagasság (cm) | 1 | 19,5 | 7,8 | 37 |
| Tenyészterület (cm ²) | 6,1 | 123,5 | 27,7 | 66,4 |
| Mintaszám (3) N = 344 | | | | |

Forrás: Saját kutatás

Source: Own research

(1) Examined factor, (2) Value of the examined factor, (3) Sowing time, (4) Date of condition classification, (5) Number of sown seeds, (6) Field germination (7) Plant space, (8) Sowing depth, (9) Rate of tillering, (10) Plant height, (11) Plant growth area, (12) Number of samples, (13) Average



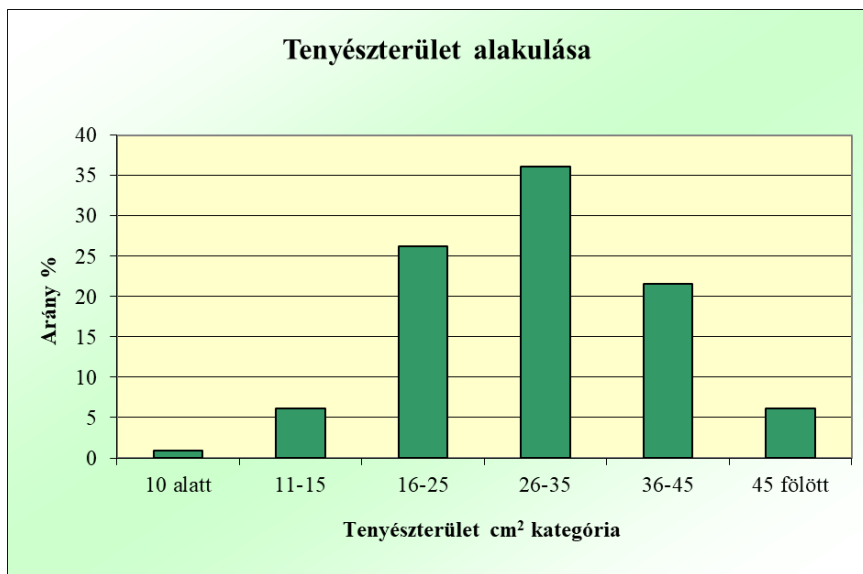
1. ábra: A vetésmélység alakulása 2018- ban

Figure 1: Realization of sowing depth in 2018

Forrás: Saját kutatás

Source: Own research

Az összes növény mérése alapján – *1. ábra* – megállapíthatjuk, hogy a – kedvezőnek tartott – 30 – 50 cm mélyre történő vetés több mint 84 százaléka ebbe a tartományba esik. Ez megmutatja, hogy a gyenge szántóföldi kelés nem a vetésmélységtől függ.



2. ábra: Kelés utáni tenyészterület alakulása az állaptminősítéskor 2018-ban

Figure 2: Realization of the plant growth area during condition classification in 2018

Forrás: Saját kutatás

Source: Own research

A tőtávolság és a tenyészterület összefügg, ezért ezt a két paramétert a tenyészterület elemzésével mutatjuk be. A kelés utáni tenyészterület – 2. ábra – jelentős szórást mutat, a CV% értéke 66,4 %. A növények alig több mint egy negyede található akkora tenyészterületen amely ideálisnak mondható. Több mint kétharmada pedig – köszönhetően a nagyobb tőtávolságnak – nagyobb területet foglal el, mint az ideális. A tőszám kiesés, ami egyenlő a nagyobb tenyészterülettel, akkor lenne elfogadható, ha a nagyobb területtel bíró növények – egyedi – termése nagyobb lenne, mint a kisebb tenyészterülettel bírók. A végső elemzésnél látjuk, hogy ez nincs így.

A felvételezés során – november közepe - nem találtunk bokrosodó növényeket.

A növények fejlettsége jól lemérhető a hosszúságon, 1. táblázat, 3. ábra. Az adatokból kitűnik, hogy jelentős szórás mellett gyenge növények mentek a télbe. A növények több mint 57 százaléka gyenge fejlettségű, amely nagyban befolyásolja a télállóságot, illetve a tavaszi fejlődés gyorsaságát is.

A tavaszi állapotminősítésre 2019. április 4.-én került sor, 2. táblázat.



3 ábra: Növényhossz alakulása 2018 őszén

Figure 3: Realization of plant height in autumn in 2018

Forrás: Saját kutatás

Source: Own research

2. táblázat Őszi búza tavaszi állapotminősítése a 2019-es évben

Table 2: Condition classification of winter wheat in spring in the year 2019

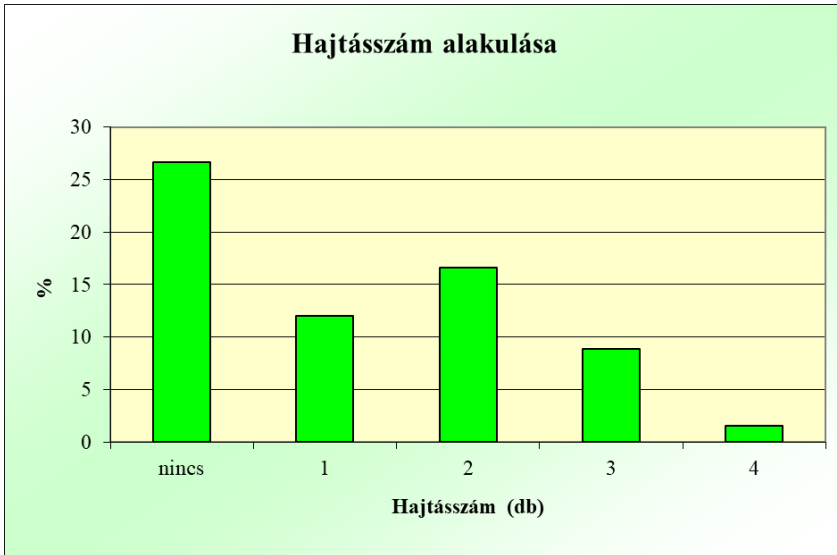
| Vizsgált tényező (1) | A vizsgált tényező értéke (2) | | | |
|-----------------------------------|-------------------------------|---------|-------|------|
| | minimum | maximum | átlag | CV% |
| Állapotminősítés ideje | 2019. április. 4. | | | |
| Tőtávolság (cm) | 0,4 | 13 | 2,2 | 96 |
| Bokrosodási csomó mélysége (cm) | 0,5 | 4 | 1,3 | 51 |
| Hajtásszám (db) | 0 | 4 | 1,2 | 99 |
| Növénymagasság (cm) | 6 | 25 | 14,8 | 24,5 |
| Gyökérszám (db) | 1 | 10 | 3,5 | 52 |
| Tenyészterület (cm ²) | 5 | 132 | 24,9 | 80,3 |
| Mintaszám (3) N = 221 | | | | |

Forrás: Saját kutatás

Source: Own research

(1)Examined factor, (2) Value of the examined factor, (3) Date of condition classification, (4) Plant space ,(5) Dept of tillering, (6) Number of side-shoots, (7) Plant height, (8) Number of roots, (9) Planth growth area, (10) Number of samples

A tavaszi felvételezés idején – 2019. április. 4. – minimális bokrosodást regisztráltunk, szemben az állapotminősítéskor kapott nulla értékkel, 1. táblázat, 4. ábra. Ebben az évben egy főhajtásra – átlagban – csak 1,2 mellékshajtás jut, ami rendkívül kevésnek mondható. A növények több mint ¼-én nem jelent meg mellékshajtás.

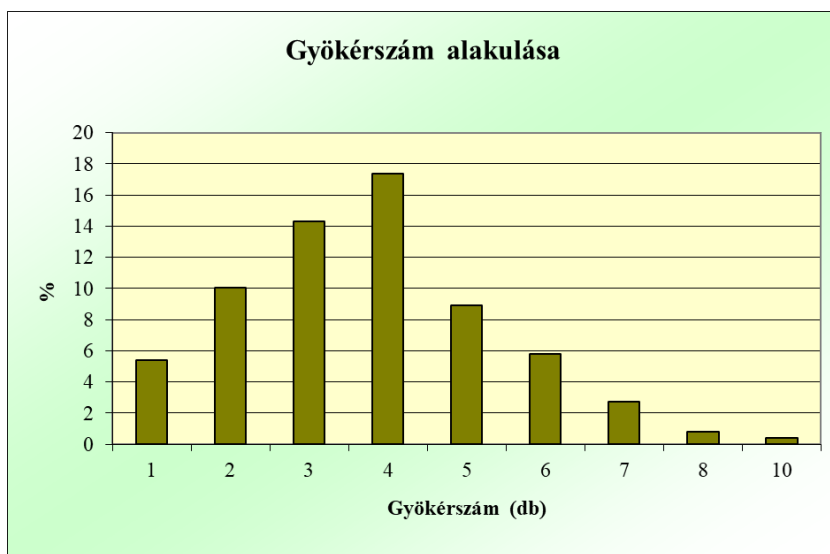


4. ábra: Mellékshajtások alakulása tavasszal 2019 évben

Figure 4: Realization of the number of side-shoots in spring in 2019

Forrás: Saját kutatás

Source: Own research



5. ábra: Gyökérszám alakulása tavasszal

Figure 5: Realization of the number of roots in Spring

Forrás: Saját kutatás

Source: Own research

A gyenge bokrosodást tükrözi vissza a minimális gyökeresedés is, ami a tövenkénti átlagos 3,5 db gyökérrel jellemezhető. A gyenge gyökerezés nagy szerepet játszott a termés alakulásában, a rendelkezésre álló víz és tápanyag felvételében és hasznosításában.

A növények fejlettségét mutató növényhossz a sokévi átlag körül alakul, értéke 14,8 cm.

A tőtávolság és a tenyészterület alakulása azonos az őszi felvételezésnél megállapítottakkal, és a nagyfokú egyenletlenséggel.

A betakarítás előtti termésbecslés és terméselemzés 2019. július 1. volt, 3. táblázat.

3. táblázat Őszi búza betakarítás előtti termésbecslés és terméselemzés

Table 3. Condition classification and analization of winter wheat before harvesting

| Vizsgált tényező (1) | A vizsgált tényező értéke (2) | | | |
|-------------------------------------|-------------------------------|---------|-------|------|
| | minimum | maximum | átlag | CV% |
| Termésbecslés ideje | 2019. július. 1. | | | |
| Növénymagasság (cm) | 24 | 85 | 65,4 | 20,5 |
| Produktív bokrosodás | 0,14 | 0,8 | 0,44 | 53,3 |
| Termés (t/ha) | 3 | 5,2 | 3,92 | 17,6 |
| Tábla termése (t/ha betakarításkor) | 3,65 | | | |
| Kalászonkénti szemszám (db) | 1 | 41 | 18 | 55,7 |
| Ezermagtömeg (g) | 5 | 56 | 37 | 30,7 |
| Harvest index | 0,3 | 0,39 | 0,34 | 9,4 |
| Mintaszaám (3) N = 163 | | | | |

Forrás: Saját kutatás

Source: Own research

(1) Examined factor, (2) Value of the examined factor, (3) Date of condition classification, (4) Plant height, (5) Productive tillering, (6) Yield (7) Yield of the whole field at harvesting, (8) Number of seeds in spikes (9) Thousand seed weight, (10) Harvest index, (11) Number of samples

A betakarítás előtti termésbecslést 2019. július 1. volt. *1. táblázat*. A búza növények viszonylag rövidszárúak voltak, növénytámagasság elmarad a jellemző 75-85 cm értéktől, a mintaterkek között nagy a szóródás.

A produktív bokrosodás elmarad a kívánatostól, mivel második kalászra nem számíthatunk minden második tőnél sem, értéke 0,44. A mintaterkek termése között az eltérés jelentős, az átlagtermés – 3,92 t/ha – is elmarad az évjárat adta lehetőségtől, de jól jellemzi a tábla betakarított termését, ami 3,65 t/ha.

A terméselemek közül kiemelt kalászonkénti szemszám, az ezermagtömeg és a Harvest index rendkívül alacsony és kedvezőtlen értéke ad választ a betakarított termés szintjére.

A terméselemzés során külön figyelmet fordítottunk a bokros és mellékhajtás nélküli kalászkok és azok termésének elemzésére, 4. táblázat, 6. ábra. Azt tapasztaltuk – amihez hazai és nemzetközi adatokat nem találtunk –, hogy a produktív bokrosodás esetén a növény legnagyobb kalásza nagyobb tömegű, mint a mellékhajtás nélküli tő egyedüli kalásza. A különbség $p=0,1$ % szinten szignifikáns, mind a kalász- mind a szemtömeg

vonatkozásában. A bokros növény legnagyobb kalásza 29 – 39 százalékkal nagyobb kalászt illetve szemtermést ad, mint az egy kalászt hozó növény egyedüli kalásza.

4. táblázat Őszi búza, kalász – és szemtömeg alakulása a tövenkénti kalászs szám szerint a 2019-es évben.

Table 4. The relationship between mass of ear and grain of wheat depending on ear numbers of plants in the year 2019

| Termés/kalász (1) | Kalász (2) | | Szem (3) | |
|-----------------------------|------------|-------|----------|-------|
| Kalász/tő (4) | Tömeg g | (%) | Tömeg g | % |
| Tövenkénti egy kalász | 1,15 | 100 | 0,75 | 100 |
| Többkalású tő első kalásza | 1,48 | 128,7 | 1,04 | 138,7 |
| Többkalású tő összes tömege | 2,61 | 227 | 1,73 | 230,7 |
| SzD5% | 0,37*** | | 0,23*** | |

Forrás: Saját kutatás

Source: Own research

(1) Yield of a spike, (2) Spike, (3) Seed, (4) Spike of a plant, (5) Mass of seed per spike, (6) First spike of more-spiked plants, (7) Total spike mass of more-spiked plants

Ennél is drasztikusabb az eltérés, ha a bokros növény összes hozamát nézzük, mert az, több mint kétszerese a nem bokrosodott növény kalász és szemtömegének.



6. ábra: Növényenkénti kalászsám és a kalász szemtermésének összefüggése 2019

Figure 6: Relationship between the number of spikes and the seed yield of the spikes in 2019.

Forrás: Saját kutatás

Source: Own research

A gyakorlatban ezzel szemben van az a vélemény, hogy az egy kalású növény kalásza nehezebb, mint a többkalású növény nagyobbik kalásza. Korábban ezért vetettek több magot és nem számoltak a bokrosodással.

Véleményünk és tapasztalatunk alapján azt mondhatjuk, hogy ennek több oka van. Ezek közül az első, hogy a bokrosodott növény gyökérzete nagyobb és erőteljesebb - 5. táblázat -, és így több vizet és tápanyagot tud felvenni, illetve hasznosítani a talajból. A második pedig az, hogy a felvett tápanyagot a növény elsősorban a főkalásza juttatja és ennek köszönhető az első kalász nagyobb tömege. Az pedig magától értetődik, hogy a produktív bokrosodott növény szemtermése lényegesen – adott esetben 2 – 3 -szor is – nagyobb, mint az egykalású búzáé.

5. táblázat Az őszi búza tenyészterület - és gyökértömeg összefüggése a növényenkénti kalászsám szerint a 2019-es évben.

Table 5. Relationship between the planth growth area and the root mass in relation to the number of spikes in the year 2019.

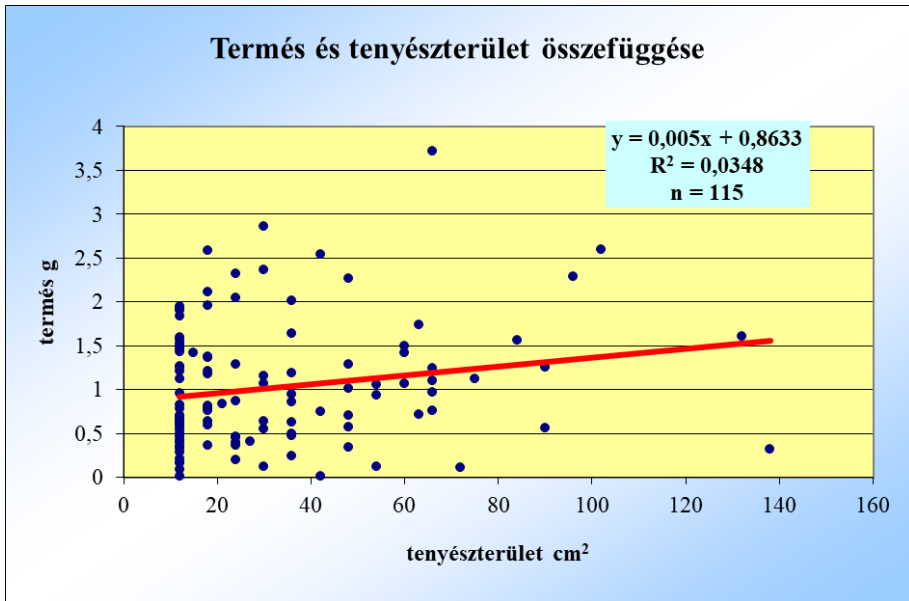
| | Tenyészterület (3) | | Gyökértömeg (4) | |
|--------------------|--------------------|------|-----------------|-------|
| | cm ² | (%) | (g) | (%) |
| Egy kalászu tő (1) | 36,8 | 100 | 0,42 | 100 |
| Többkalászu tő (2) | 27,8 | 75,5 | 0,8 | 190,5 |
| SzD5% | 12,24 - | | 0,22** | |

Forrás: Saját kutatás

Source: Own research

(1)Single-spiked plants,(2) More-spiked plants, (3) Planth growth area,(4) Root mass

A produktív bokrosodás hatását és jelentőségét fokozza az a tény – 5. táblázat – mely szerint a bokrosodott növények és a „magányos” búza növények tenyészterülete – eddigi felméréseink alapján csupán 5 – 10 százalékban tér el – az idei évben az egy kalászu növényeknél 25 százalékkal nagyobb, mint a bokros töveknél. A tenyészterület és termés összefüggése felhívja a figyelmet arra, hogy a „megspórolt” vetőmagot – kisebb vetőmag norma – és a hiányos kelést nem pótolja a bokrosodás.



7. ábra: Tenyészterület és a növényenkénti szemtermés összefüggése őszi búzánál 2019.

Figure 7: Relationship between the plant growth area and the seed yield of the plants by winter wheat in 2019

Forrás: Saját kutatás

Source: Own research

A bokrosodás nem tenyészterület kérdése, sokkal inkább függ a vetéstől, ezen belül is annak idejétől, módjától és minőségétől. A jó és magas szántóföldi kelés és az erőteljes bokrosodásért mindent meg kell tenni, úgymint az aprómorzás, beeredett magágyba való vetés, valamint jó minőségű vetőmagot vessünk, jókor és jó minőségben.

A növények gyökértömegét vizsgálva megállapíthatjuk, hogy a bokrosodott növények gyökértömege közel kétszerese az egy kalászt hozó növényekénél, amely szoros, szignifikáns összefüggést ad, 5. táblázat.

KÖVETKEZTETÉSEK

80 százaléknál alacsonyabb szántóföldi kelés okát a magágy minőségében és a vetés minőségében látjuk.

A bokrosodás és a tenyészterület között – kevesebb kikelt növény pótlásának lehetősége – nem találtunk bizonyítható összefüggést, sőt az idei évben a bokros növények kisebb területet foglalnak el, mint az egy kalászt hozó növények. A produktív bokrosodás nem képes pótolni a hiányzó töveket, amit mutat a tenyészterületek közötti minimális eltérés. Kis tenyészterület esetén is találtunk erőteljesen bokrosodó növényeket, míg nagy tenyészterületen is voltak egy kalászú növények.

A gyenge kelést ebben az évben nem követte elfogadható bokrosodás, nem jutott minden második növényre másodkalász.

Szoros összefüggést kaptunk a bokrosodott növények és az azokon lévő kalászközök tömege között. Ezek szerint a bokros növények legnagyobb kalásza nagyobb tömegű, mint az egy kalászú növények kalásza. A tövek kalásztömege között pedig kétszeres különbség is előfordult a többkalászú növények javára. A bokrosodott növények kalásztömege közel kétszerese a nem bokrosodott növényeknek.

Ez utóbbi összefüggés arra hívja fel a figyelmet, hogy oda kell figyelni a vetőágy készítésre és a vetésre, hogy az elvetett magvakból minél több növény keljen ki.

WINTER WHEAT CROP ESTIMATE 2019.

NÁRCISZ PAP – JÁNOS PAP

Széchenyi István University, Faculty of Agricultural and Food Sciences,

The authors have been carrying out stand evaluation, crop estimation and yield analysis in winter wheat since 2012. The sampling areas were assigned at the fields of the Training Farm of the Faculty of Agricultural and Food Sciences of Széchenyi István University Mosonmagyaróvár according to the structure of the cropping system. According to their observations the value of field emergence is always lower than the laboratory germination. The weak emergence is important because the lower plant density cannot be compensated by the increased tillering in spite of having larger plant growth space. It is proven by the fact that they detected strong productive tillering even at 0,5 and 1 cm plant spacing while there were single-spiked plants at 4-5 cm plant spacing as well. The analysis revealed that the total ear mass and grain mass of wheat plants bearing two or more ears is almost the double than that of the single-spiked plants. It was a further basic experience that the largest ear of "multiple-spiked" plants is always heavier than the

single ear of one-spiked plants. Plants with intense tillering and more ears demonstrate the importance of proper seedbed preparation and drilling and the significance of sowing good quality seeds. These are the factors that determine field germination and emergence, influence the speed and intensity of initial development and by all these factors the sufficient productive tillering. The authors emphasize the use of exact and objective methods at crop estimation, e.g. the relationship between the ear mass and the yield which is in strong correlation whilst ear length and grain mass are not suitable for a precise estimation. The authors conclude that crop estimation and yield analysis must be inevitable tools of modern crop production and will be particularly important in precision agriculture. These tools also qualify the job done by farmers and helps to identify the areas that require special attention.

Keywords: field germination, stand evaluation, crop estimation, productive tillering

IRODALOMJEGYZÉK

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

Fodor Z. (2019): Termésbecslés és állapotminősítés. Mezőgazdasági kézikönyv 4. Kiadó, Nemzeti Agrárgazdasági Kamara, Agrárminisztérium. Budapest.

Kismányoky T. (1981) Sörárpa. In Kováts, A Növénytermesztési praktikum. Mezőgazdasági kiadó. Budapest.

Kováts A. – Ragasits I. (1981): Búza. In Kováts, A Növénytermesztési praktikum. Mezőgazdasági kiadó. Budapest.

Láng G. (1970): A búza. A növénytermesztés kézikönyve. Mezőgazdasági Kiadó. Budapest.

Nátr L. (1985): A növénytermesztés elméleti és gyakorlati fejlesztésének új irányai. In *Jiri P. – Vladimi 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 – Petróczi F. – Pap V. – Gergely I.* (2009. c.): A termésbecslés jelentősége. V. Növénytermesztési Tudományos Nap. Akadémiai Kiadó. 173-176
- Pap J. – Földesi-Pap V.* (2010): A technológiafejlesztés kiindulópontja az állapotminősítés és a termésbecslés. *Agrofórum*. **21.** (6.) 14-18.
- 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 az őszi búza – *Triticum aestivum ssp. vulgare* – precíziós termesztésében. Gazdálkodás és menedzsment Tudományos Konferencia. „Környezettudatos gazdálkodás és menedzsment” Kecskemét. 241-245.
- Pap N. – Pap J. – Schmid R.* (2018): Őszi búza termésbecslés. Fenntartható agrárium és környezet, az Óvári Akadémia 200 éve – múlt és jelen, jövő. Programfüzet XXXVII. Óvári Tudományos Napok. 2018. november 9-10. Az előadások összefoglalói. 123.o.
- Pap N. – Pap J. – Schmidt R.* (2019): Stand evaluation, crop estimation and yield analysis of winter wheat for the optimization of yields. *Acta Agraria Debreceniensis*. (1) 103-109.
- Pásztor K.* (1981): Kukorica. In *Kováts A. (szerk.): Növénytermesztési praktikum. Mezőgazdasági kiadó. Budapest.*
- Pepó P.* (2019): Közönséges búza. In *Pepó P. (szerk.): Integrált növénytermesztés 2. Alapnövények. Mezőgazda Lap- és Könyvkiadó. Budapest.*
- Pepó P.* (2020): Új megközelítés a búzatermesztésben - a növény igényei és annak adaptív technológiája. *Agrofórum*. **31.** (9.) 14-19.
- 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): Biometriai módszerek a kutatásban. Mezőgazdasági Kiadó.
- Varga G.* (2020 a): Hibridkalászosok termesztéstechnológiája – fókuszban a vetés. *Agrofórum* **31.** (8) 28. – 29.
- Varga G.* (2020 b): Hibridbúza. Nagy hozamok, stabil teljesítmény. *Agrofórum* **31.** (9) 30. – 31.

A szerző levélcíme – Address of the author:

Pap Nárcisz

Széchenyi István Egyetem

MÉK Mosonmagyaróvár

H-9200 Mosonmagyaróvár, Vár tér,

narcisz.pap@gmail.com