



**Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem**  
**Szent István Campus**  
**Agrártudományi és Vidékfejlesztési Intézet**  
**szakirányú továbbképzési szak**

**Hibridkukorica-vetőmag előállítása a Hidasháti Mezőgazdasági  
Zrt.-nél**

**Belső konzulens: Dr. Futó Zoltán**

Tanszékvezető, egyetemi docens

**Belső konzulens**

**intézete/tanszéke: Környezettudományi Intézet**

**Öntözésfejlesztési és Meliorációs Tanszék**

**Külső konzulens: Dr. Czinkóczy Mihály**

főiskolai docens

**Készítette: Boross Árpád Levente**

vetőmag-gazdálkodási szakmérnök hallgató

**Szarvas**

**2023.**

# Tartalomjegyzék

<b>Bevezetés</b> .....	3
<b>1. Szakirodalmi áttekintés</b> .....	4
1.1. Növénynemesítés .....	4
1.2. A hibrid kukorica rendszertani besorolása .....	5
1.3. A hibrid kukorica előállítása, nemesítése.....	6
1.4. A hibrid kukorica meghonosítása Magyarországon.....	6
1.5. A hibrid kukorica genetikája .....	8
1.6. A hibridkukorica morfológiája.....	9
1.7. Egyedfejlődés .....	11
1.8. Hibrid kukorica termesztése .....	11
1.8.1. Éghajlatigény.....	12
1.8.2. Talajigény, talajművelés.....	12
1.8.3. Tápanyagellátás .....	13
1.8.4. Öntözés.....	15
1.8.5. Vetés.....	16
1.8.6. Növényápolás, növényvédelem.....	17
1.8.7. Szelekció .....	18
1.8.8. Apasorok eltávolítása .....	19
1.8.9. Betakarítás, tárolás, feldolgozás .....	19
<b>2. Anyag és módszer</b> .....	21
2.1.A Hidasháti Mezőgazdasági Zrt. története.....	21
2.2. Szakmai tevékenység bemutatása .....	22
<b>3. A vetőmagelőállítási technológia bemutatása</b> .....	23
3.1. Szántóföldi szakasz .....	23
3.1.1. Terület megválasztása, izoláció.....	24
3.1.2. Elővetemény.....	24
3.1.3. Talajelőkészítés .....	24
3.1.4. Vetés.....	25
3.1.5. Tápanyagellátottság.....	26
3.1.6. Az apa és anya vonalak herbicid érzékenysége .....	26
3.1.7. Idegenelés, fattyazás.....	28
3.1.8. Öntözés.....	29
3.1.9. Címerezés.....	31
3.1.10. Szemlék.....	32
3.1.11. Betakarítás .....	34
3.2.A vetőmag üzemi folyamatok bemutatása, az F1 hibridek vetőmagüzemi feldolgozása .....	34
3.2.1. ISO minőségbiztosítás.....	34
3.2.2. Fosztószerű.....	35
3.2.3. Vetőmagüzemi művelet sor.....	36

3.2.4. Átmeneti tárolás .....	37
3.2.5. Vetőmagtorony, osztályozás, kalibrálás .....	38
3.2.6. Csávázás .....	39
3.2.7. Vetőmag kiszerelése .....	40
3.2.7.1. Zsákolás.....	40
3.2.7.2. Palettázás.....	40
3.2.8. Mintavétel, minőségvizsgálat, fémzárolás .....	40
3.3. A vetőmagüzem napjainkban .....	42
<b>4. Következtetések és javaslatok .....</b>	<b>43</b>
<b>5. Összefoglalás.....</b>	<b>45</b>
<b>6. Irodalomjegyzék.....</b>	<b>47</b>
Táblázatjegyzék.....	50
Ábrajegyzék.....	51
Melléklet.....	52

## Bevezetés

Szakedolgozatom témájának azért a hibrid kukorica vetőmag előállítását választottam, mert a Föld országainak vetőmag-előállításában kulcsszerepe van országunknak, valamint a legnagyobb mennyiségben előállított vetőmag a kontinensek figyelembevételét tekintve.

A fenti állításomat azzal támasztom alá, hogy a 21. század nagy kihívása a tápanyag és vízigény biztosítása. Ez a növényfaj mindkét tekintetben felülmúlja a két nagy vetésterülettel rendelkező őszi kalászoszt, az őszi búza, illetve az őszi árpa igényeit.

A kukorica előállítása azért fontos, mert mind humán, mind állati felhasználásában a teljes növény hasznosul.

Ezen felül megállapítható, hogy a hazai vetőmagpiac megfelelő spektrumú fajtakinálattal rendelkezik, ezzel az egyes termőhelyi adottságoknak megfelelő fajtaelosztást tudunk választani.

A növényvédelem és növényápolás területén is ezen fajták megfelelő rezisztenciával bírnak, mind a vegetatív, mind pedig a generatív betegségekkel szemben. Így a meglévő herbicidekkel is könnyen védekezhetünk az ellenük fellépő kártevőkkel, kórokozókkal szemben.

Századunk kihívása többek között, hogy az éves csapadék mennyisége és eloszlása tenyészedőben nem biztosított, emiatt e növény előállítása, termesztése csak öntözött körülmények között vállalható. Tehát az öntözéstechnológia a vetőmag-termesztés alaptézisévé vált.

Mint 42 éves termesztési tapasztalattal rendelkező mezőgazdászként feladatombnak tekintem, hogy a növénytermesztés további sikereihez, valamint az Európai Unió által megszabott kölcsönös megfeleltetés szabályait is figyelembe véve az elkövetkezendő éghajlatváltozások miatt kialakuló kérdésekre megfelelően tudjak reagálni. Jelen pillanatban ez azt takarja, hogy a dél-alföldi régió vetésforgóiba a hibrid kukorica kultúrát úgy kell beilleszteni, hogy a már jól bevált termesztéstechnológiai módszereket módosítani, adaptálni és innoválni szükséges.

# 1. Szakirodalmi áttekintés

## 1.1. Növénynevelés

A vetőmag-előállítás a növénynevelés öt lépcsőfokos eljárásának a harmadik foka. A növénynevelést már időszámításunk előtt elkezdte az emberiség. Ennek a legelső kezdetleges verziója a vadon élő növények gazdasági életbe való bevonása volt a földművelő társadalom kialakulásának megkezdődésekor. Az ókorban a növények igényeinek tanulmányozását követően a növénytermesztésen túl a növénynevelés is virágkorát élte. A középkor beköszöntével ez igencsak háttérbe szorult, mint ahogyan ez a többi tudományterülettel is történt. Nagyobb fellendülés Amerika felfedezését követően következett, mikor is az új világból új, addig ismeretlen növényfajok kerültek behozatalra az „öreg” kontinensre, illetve ennek egy másik aspektusa, hogy az „új világban” is igyekezett az ember az európai növények meghonosításával, elterjesztésével. ([http8](#)).

A növénynevelés új szakasza, második virágkora csak a 19. században érkezett el, amikor is a tudományok a felvilágosodás korában újra előtérbe kerültek és meghatározóvá váltak az élet szinte minden területén. Ekkor kezdődhetek el a tudományos kutatások, megjelentetésük és terjesztésük széles körökben. ([http8](#)).

A növénynevelés területén a mikroszkóp felfedezésével új újat nyíltak, illetőleg a botanikusok is megkezdtek a növények rendszertanának megalkotását tudományos, biológiai alapokon. Ezen felül pedig a botanikusok voltak az élen járó úttörői a hasonló biológiai jegeket mutató növények keresztezésének új növényfajták vagy fajok létrehozásának. ([http8](#)).

Hazánkban is a 19. század második felében kezdődik el a növénynevelés kiemelkedő és gazdag korszaka. 1909-ben megalapítják az Országos Növénynevelő Intézetet, majd létrehoznak még több Növénynevelő telepet az ország egyes részein. Ezt mi sem mutatja jobban, mint hogy hazánkban számos új gyümölcsfajokat/fajtákat hoznak létre, mint például Rakovszky Géza-féle kajszibarack vagy Budai József és Czecz Mária közös munkájának köszönhetően egy új almafajta, vagy éppen Frank Tivadar által kikísérletezett paprika. Ezen felül pedig mindenképp érdemes még megemlíteni Magyar Gyulát, aki a dísznövények nevelése területén alkotott kiemelkedőt. Ebben a bekezdésben csak néhány nevet emeltem ki

a teljesség igénye nélkül, mert szakdolgozatom témája nem kívánja meg ennek a területnek a kifejtését. ([http10](#)).

Ez a termékeny időszak egészen 1945-ig tart. Ezt követően a nemesítést már a tervgazdálkodás kényszerű termelési hozamok folyamatos fenntartására használták. Ez egészen a rendszerváltásig volt iránymutató. A '90-es évektől a növénynemesítés megszabadult az állandó hozamnyomástól, így az irányelv újból a gazdaság minőségi fellendülését szolgálta, nem a mennyiségit. ([http10](#)).

A szakdolgozatomban bemutatni kívánt hibrid kukorica, mint fajta kikísérletezése is a 19. században kezdődik, azonban arra, hogy ne csak állati takarmányozásra, hanem kifejezetten humán felhasználású legyen, illetve mint tartós élelmiszer, egészen a 20. századig kellett várni.

## 1.2. A hibrid kukorica rendszertani besorolása

A kukorica a Növények (*Plantae*) országába, a Zárwatermők (*Magnoliophyta*) törzsébe, az Egyszikűek (*Liliopsida*) osztályába, a Perjevirágúak (*Poales*) rendjébe, a Perjefélék (*Poaceae*) családjába, a Perjeformák (*Pooideae*) alcsaládjába, a *Zea* nemzetségbe tartozó faj. ([Ivány et al., 2001](#)).

A kukorica fő géncentrumának Perut tekintik. A kukorica európai elterjedése Kolumbusz Kristóf nevéhez fűződik, aki Amerika felfedezése közben Kubában talált rá a mai kukorica ősére. Ezt követően Magyarországra csak a 16. század végén jutott el az Ibériai-félszigetről, illetve Dél- Kelet Európán át Erdélyből. ([Antal, 2005](#)).

Szakértői tézisek, teóriák alapján, az Európában elterjedt kukorica már egy hibrid faj volt. Genetikai ősei nem meghatározhatók. A feltevések szerint több őse is lehetett, mint a gammafü és a teosint, valamint a gabonafélékre jellemző virágzattal rendelkezett, a váltivarúság csak a későbbiek során jelent meg a fejlődésében. ([Bocz és munkatársai, 1996](#)).

### 1.3. A hibrid kukorica előállítása, nemesítése

A 20. század elején egy amerikai botanikus, Dr. George Shull (Lásd az I. Melléklet) fektette le a hibrid kukorica nemesítésének alapjait. Ebben az időben megjelent tanulmányában arról számolt be, hogy az olyan mesterségesen előállított kukoricafajták, melyeket beltenyésztés útján hoztak létre, egyre romló genetikai kóddal rendelkeztek, mely maga után vonta a terméshozam drasztikus csökkenését is. Ezt az önmagával megtermékenyített termesztési szemléletmódot váltotta fel a fajtakeresztesítés, mikoris a kísérletezések során arra az empirikus tapasztalatokra nyugvó felfedezésre jutottak, hogy két beltenyésztett faj keresztezéséből igen jó terméshozamú és friss genetikai állománnyal rendelkező fajtákhoz, úgynevezett hibridekhez juthatnak. ([http7](#)).

Ugyanebben az időben egy másik genetikus botanikus, Edward Murray East (Lásd a II. Melléklet) is hasonló eredményekre jutott. A nagy áttörés végül 1918-ban érkezett el, amikor a kétvonalas hibridtermesztést továbbgondolva az ingadozó terméshozam miatt, a négyvonalas hibridelőállítás váltotta fel. Ezt Schull és East már koprodukcióval hozták létre, ezzel kiküszöbölve a magas terméshozam ingadozását. ([http7](#)). Így az agrárszektorban dolgozó gazdaságok egyfajta stabilitáshoz jutottak a kukoricatermesztés terén.

A hibrid kukorica gazdasági jelentősége azonban az a '30-as évek második felében vált jelentőssé. Ehhez meg kell említenünk Henry A. Wallace nevét (Lásd a III. Melléklet), aki 1926-ban alapította meg cégét, mely kizárólag hibrid kukorica előállítással és forgalmazással foglalkozott. ([http3](#)).

### 1.4. A hibrid kukorica meghonosítása Magyarországon

Magyarországon a hibrid kukorica nemesítése 1937-ben kezdődött meg, nagyjából egy időben az Amerikai Egyesült Államokban történő fellendülésével. Erre azért is kerülhetett sor, mert a már fent említett gazdasági stabilitás a nagy gazdasági világválság után elsődleges lett a gazdák számára. Ebben a hazai hibrid előállításban Papp Endre (Lásd a IV. Melléklet) volt az úttörő. Több évtizedes vizsgálatoknak és fajtakísérleteknek lett az eredménye, hogy Martonvásáron

1953-ban elismerték az első beltenyésztéssel létrehozott hibrid kukoricát. ([Antal, 2005](#)). ([Lásd az V. Melléklet](#))

A hibrid kukorica kitenyésztésének bemutatása során elengedhetetlen hazánk mezőgazdasági szakmai fejlődéstörténetének rövid áttekintése.

A hazai mezőgazdasági oktatás a 18. század végén vette kezdetét. Ennek egyik mérföldköve az 1797-ben megalapított Georgikon Keszthelyen. Ezt követte még néhány jelentős agrár alma mater, mint a magyaróvári, kassai, debreceni, kolozsmonostori. A 19. századi városiasodás, technikai fejlődés és a természettudományos, kiemelkedően a biológiai kutatások eredményei egy új, robbanásszerű fejlődést eredményeztek a mezőgazdaság fejlődésében. A már annyit említett Martonvásár, mely mind a mai napig kiemelkedő fontosságú a vetőmagok kikísérletezésében, csak 1951-től tölt be agrárfejlesztési pozíciót. Addig Magyaróvár töltötte be ezt a szerepet. ([Izsáki és Lázár, 2004](#)).

A biológiai kutatásokban Réti János és Cserhádi Sándor nevét kell elsősorban megemlíteni, akik a nemesítési munkájuk során összehasonlító kutatásaikkal és sülőkukorica vizsgálatokkal lendítették előre a kukoricafajták fejlődésének feltérképezését. Ennek a fejlődésnek az első világháború szabott gátat, majd ezt súlyosította a trianoni békeszerződést követő mezőgazdasági fellegrárok határon túlra kerülése. Az agrárértelmiség és az innováció igénye azonban addigra annyira megerősödött és igénnyé vált, hogy a hazai kutatások a '20-as évektől újra fellendültek. (<http6>).

Újabb nagyobb előrelépést azonban csak az '50-es évek hoztak, amikor a második világháború után az ország gazdasága annyira talpra állt, hogy ezek a kutatások újra előtérbe tudtak kerülni. Nem sokkal később azonban a tervgazdálkodás ismét hátravetette ezeket a törekvéseket, melyek ismételt fejlődése csak a '70-es évektől vált konstanssá. Ez a fellendülés azonban mind a mai napig tart, és az újabb és újabb kihívásokra való reflektálásuk miatt csak még inkább meghatározóvá és elengedhetlenné vált. Ilyen kardinális és azonnali megválaszolendő kérdések a terméshozamok növelése az emberiség egyre növekvő száma miatt, az új fajták rezisztenciája a termelés állandóságának biztosítása érdekében, valamint a klímaváltozás miatt kialakuló új helyzetek. ([Izsáki és Lázár, 2004](#)).



## 1.5.A hibrid kukorica genetikája

A kukorica természetes szaporodási és kezdetben szaporítási módszere a heterózis volt, mely mind a mai napig genetikailag nem jól körülhatárolható folyamat. Ezzel a szaporítási eljárással azonban kéz a kézben járt a kiegyensúlyozatlan terméshozam. A kukoricanevelés alapja a 19. században a beltenyésztés volt. Azonban ez az eljárás sem volt állandó sikerű, mivel a beltenyésztéssel továbbszaporított kukorica genetikai állománya már a harmadvetésben igencsak megromlott, ezzel a terméshozam igencsak visszaesett a vártnál. Ennek kiküszöbölésére a kísérletezések alkalmával megszületettek a hibridek, melyeket először két beltenyésztett fajta keresztezésével hoztak létre. (Iványi és munkatársai, 2001).

A mai vetőmagtermesztésben négy releváns keresztezési vonallal dolgoznak, a kétvonalas (single cross SC), háromvonalas (Three-way cross TC), négyvonalas (Double cross DC) és többszörös keresztezésű (Multi cross MC) hibridekkel. (Iványi és munkatársai, 2001).

A kétvonalas hibrideket alapvetően két beltenyésztett kukoricafajtából állítják elő, tehát a genetikai képlete  $A \times B$ . Ezen kívül vannak esetek, mikor a keresztezést nem két külön beltenyésztett fajtával, hanem testvérvonalakkal beltenyésztett fajtákkal állítják elő, ekkor a hibrid genetikai képlete  $(A \times A') \times B$ , ebben az esetben az anyavonal származik testvérvonalakból, vagy  $(A \times A') \times (B \times B')$ , ekkor pedig mind az apa, mind az anya testvérkeresztezésből származik. (Iványi és munkatársai, 2001).

A háromvonalas hibridek genetikai kódja  $(AB) \times C$ , tehát ebben az esetben vagy az anya vagy az apa már eredendően kétvonalas keresztezésből származik. (Iványi és munkatársai, 2001).

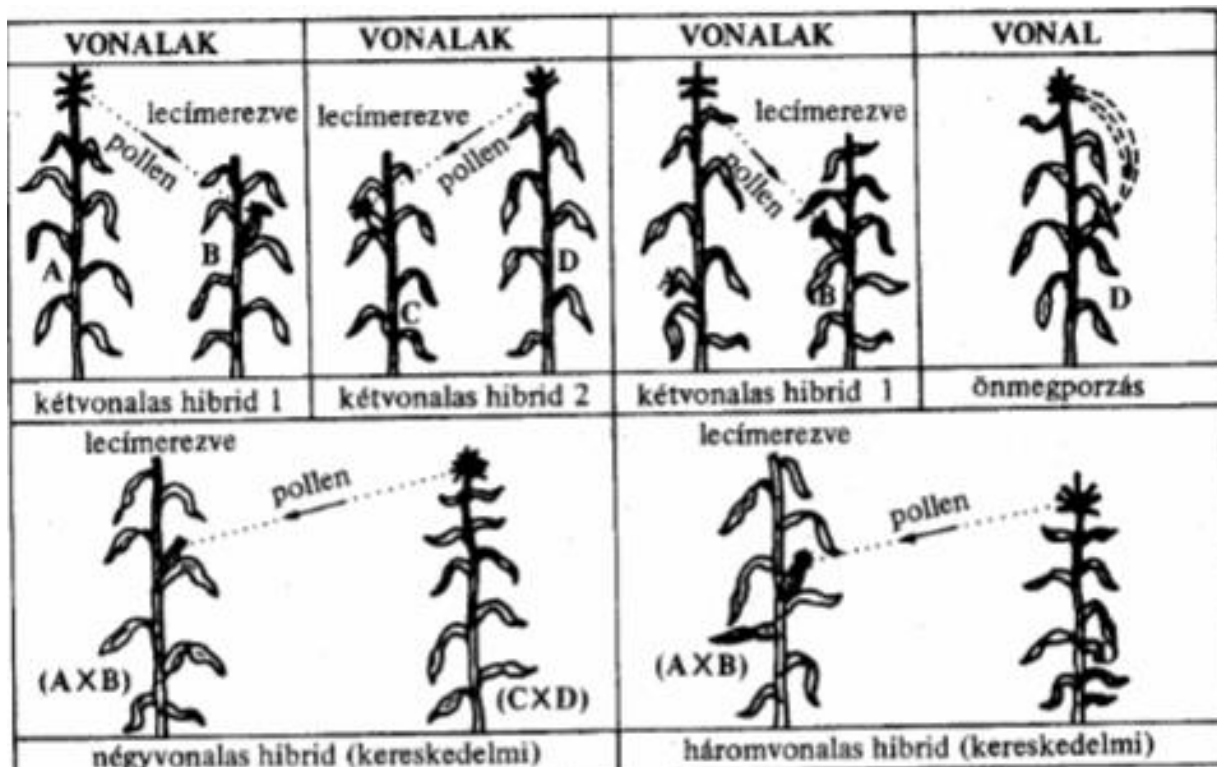
A négyvonalas hibridek esetében a genetikai képlet  $(AB) \times (CD)$ , tehát az anya is és az apa is kétvonalas keresztezésből származik. (Iványi és munkatársai, 2001).

A többszörös keresztezésű vonalnál pedig a fent említettek variálásából születik egy-egy új hibridfajta. (Iványi és munkatársai, 2001).

Gyakorlati jelentősége azonban kettőnek kiemelkedő, a kétvonalasoké és a négyvonalasoké. Azonban míg a kétvonalas hibridek termőképessége nagyobb a négyvonalasokénál, addig a négyvonalas hibridek mellett szól, hogy jobb alkalmazkodóképességgel rendelkeznek. Ebből adódóan a mai klímaválság tekintetében a négyvonalas hibridek vetési rátája igencsak megnövekedhet.

**1. ábra:** Két-, három- és négyvonalas hibridek vetőmagjának termesztése

(Forrás: Izsáki, 2004 nyomán)



1.6.A hibridkukorica morfológiája

A hibrid kukorica gyökérzete alapvetően a gabonanövényekéhez hasonló. A hibrideknél is megkülönböztetünk elsődleges és járulékos gyökérzetet. Ennek szerepe a tápanyagellátottságban jelenős. Az elsődleges gyökérzet a mélyebb talajrétegek felé halad, a másodlagos gyökérzet pedig inkább a talajhoz közelebbi részeken szélőben terül el. Ez az úgynevezett bojtos gyökérzet segít a növénynek minden növekedési szakaszban a megfelelő víz- és ásványi anyag utánpótlásban, valamint a talajba kijuttatott növényvédő szerek hatékony felvételében. A növekedés során a 2-4. nóduszából a kukorica újabb gyökereket növeszt, ezek a támasztást segítik a növény számára. (Bocz és munkatársai, 1996; Izsáki és Lázár, 2004).

A kukorica szára nóduszokra tagolódik. Hosszuk fajtánként eltérő. A vetőmagtermesztésben kitenyészett fajtáké magasabb/hosszabb, mint a vetésforgóban használatosaké. Ennek egyik hátránya például, hogy a növényvédelemre nagyobb hangsúlyt kell fektetni az

árnyékolóképesség csökkenése miatt, ami a gyomkultúrák elszaporodását idézheti elő. (Bocz és munkatársai, 1996; Izsáki és Lázár, 2004).

A hibrid kukorica levélzete szintén a pázsitfűvekével mutat analógiát. A levelek a nóduszokból fejlődnek. Ölelve kapcsolódnak a szárhoz, mely a levél stabilitását szorgalmazza. A levelek száma igen változatos, 6 és 22 között változik fajtától függően. Maga a levéllemez sokkal szélesebb és hosszanti irányban megnyúlt, erezete párhuzamos. A hibridek levélzete kisebb, mint más kukorica fajtáké. Ennek egyik előnye, hogy a növényvédő szerekkel ellenállóbbak, hiszen kisebb felületen érintkeznek a különféle vegyszerekkel. Hátránya, hogy a kisebb levélfelület ismételten a gyomosodás egyik táptalaja. (Bocz és munkatársai, 1996; Izsáki és Lázár, 2004).

Virágai váltivarúak, de egylaki növény. A termős virág a csőkezdeménynél fejlődik ki, ezt torzsavirágzatnak is nevezzük. A porzós virág a címerben helyezkedik el, ez az úgynevezett címer. A ma kitenyésztett hibridfajtáknál a protandria csökkenése a jellemző, tehát a címer mindösszesen 2-4 nappal jelenik meg előbb, mint az ófajtáknál. A kalászkák párosával fejlődnek, azonban csak az egyik termékenyül meg. Abban az esetben, ha mindkettő megtermékenyül, a csövön lévő szemsorok szabálytalanná válnak, a megtermékenyülés hiánya pedig szemhiányossá teszi a csövet. (Bocz és munkatársai, 1996; Izsáki és Lázár, 2004).

A kukorica morfológiájában mindenképpen említést kell tenni a növény bokrosodásáról, fattyasodásáról. Mindkét jellemző kultúraspecifikus tulajdonság. A hibridfajtákra azonban a bokrosodás nem jellemző. (Bocz és munkatársai, 1996; Izsáki és Lázár, 2004).

Fontos, hogy a hibridfajták tenyésztésénél úgy válogassuk össze a keresztezendő fajtákat, hogy az anya és az apa tenyészideje egybeessen annak tekintetében, hogy az apa hamarabb hozzon címert. (Bocz és munkatársai, 1996; Izsáki és Lázár, 2004).

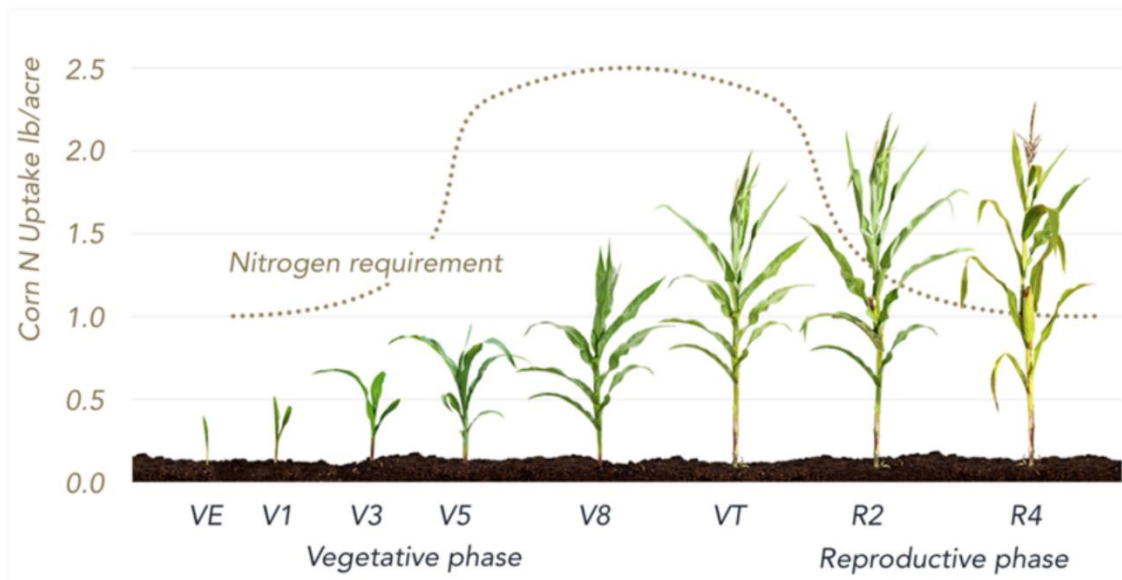
Más esetben, amennyiben várhatóan nem esik egybe az anya és az apa vonalak genetikai érése, abban az esetben szükséges a különböző nemű vonalak vetési idejének módosítása (frakcionált vetés). (Bocz és munkatársai, 1996; Izsáki és Lázár, 2004).

## 1.7. Egyedfejlődés

A hibrid kukorica egyedfejlődésénél két nagy fázist határozunk meg: vegetatív fázis és generatív (reproduktív) fázis. Az első fázisnak hat szakaszt különböztetünk meg: kelés, egy leveles állapot (szögcsíra), kétleveles állapot, háromleveles állapot,  $n$  leveles állapot, címerhányás. ([http2](#)).

A második fázisnak is hat szakasza van: bibevirágzás, hólyagállapot, tejesérés, viaszérés, kupanyom megjelenése és fiziológiai érettség. ([http2](#)).

**2. ábra:** A hibrid kukorica nitrogénfelvételi intenzitása különböző fenofázisokban  
(Forrás: <https://tinyurl.com/mu7ab2ua>)



## 1.8. Hibrid kukorica termesztése

A hibrid kukorica vetőmagtermesztése kissé eltér a többi kultúráétól. Itt három szakaszt különböztetünk meg. Az első a nemesítői szakasz, a második a szántóföldi szakasz, a harmadik pedig a vetőmagüzemi feldolgozás és forgalmazás. (Bocz és munkatársai, 1996).

Az első szakaszban a fajtatulajdonosok, nemesítőházak beltenyésztett törzseket, illetve vonalakat állítanak elő. Az ő feladatuk a szülői vonalak előállításuk. A törzsek, vonalak adott

esetben nemcsak egy, hanem több szülői partner vonalát adják. Ez azt jelenti, hogy ezeket a vonalakat, törzseket folyamatosan szaporítani, előállítani kell. Ez az úgynevezett szülői alapanyag, más néven bázismag előállítása. Ezek a beltenyésztett törzsek, vonalak hat-hét évig történő beltenyésztést vonnak maguk után. (Bocz és munkatársai, 1996).

A hibrid fajták alapvetően nagyobb tűrés küszöbértékekkel rendelkeznek, mint az alapfajták, főként a vízigény tekintetében nagyobb a tűrés küszöbértékük.

Ahogy a termesztés technológiai sorrendje megköveteli, lépésről lépésre fogom bemutatni a hibrid kukorica/ hibrid kukorica vetőmagtermesztés folyamatát.

### 1.8.1. Éghajlatigény

A kukorica alapvetően trópusi égből származik, így a növekedési, fejlődési szakaszban igen fontos a megfelelő hőmérséklet. Így fagypon alatti hőmérséklet már igen nagyarányú károkat tud okozni a növényben. Amíg a hőmérséklet a 0 °C alatt 1-2 fokkal van, addig a kukorica leveleit érik fagykár, azonban ennél drasztikusabb hőmérséklet csökkenés már akár a növény/állomány teljes kipusztulását okozhatja. Emellett figyelni kell arra az igényre, hogy a kukorica alapvetően rövidnappalos növény. Ebből adódóan főként a peremterületek Közép-Magyarország felé eső részein természetű nagy stabilitással. A nyári időszakban, tehát a növény érési szakaszában hazánk területén megfelelő a hőmérséklet, a betakarítási időben azonban nagy gondot kell fordítani az aratás jó időzítésére, nehogy fagykár érje a vetésterületet. (Ivány és társai, 1994).

### 1.8.2. Talajigény, talajművelés

A hibrid kukorica, ahogy a többi kukorica fajtánál is elsősorban a gyorsan felmelegedő, laza szerkezetű, jól szellőző és gyommentes talajokat kedveli. Ettől függetlenül a hibridek fajtáinál nagy gondot kell fordítani az egyéni igényekre is, melyet a hibridfajta vetéstechnológiai adatlapja tartalmaz. Ezen felül a hibridek vetésénél nagy körültekintés igényel az izoláció. Az izolációs szabvány betartását a hatóság ellenőrzi. Abban az esetben, ha ez a távolság nem felel

meg az előírt határértékeknek, kizárást von maga után. (Izsáki és Lázár, 2004; Ivány et al., 2001).

A talajművelés szempontjából a hangsúly a tiszta, kezelt, gyomtalanított talajon van. A hibrid kukoricákra különösen nagy veszélyt jelentenek a perjevirágúak, a szulákfélék, a mályvafélék és a *Heliantheae* törzsbe tartozó szerbtövis. Ezek azonos genetikai felépítéssel rendelkező növények, ebből adódóan irtásukkal adott esetben az állomány is kipusztítható. (Izsáki és Lázár, 2004; Ivány et al., 2001).

A kukoricákra alapvetően jellemző, hogy a mélyen megmunkált talajokban képes a bőséges termés hozamra. Ennek első lépése a mélylazítás, melyet 3-5 évenként kell elvégezni közel 50 cm mélységig. A köztes időszakban elegendő, ha ~30 cm mélységig végezzük el ezt a műveletet. A következő lépcső a jó magágy előkészítésére a tarlóhántás. A tarlóhántást minden esetben hengerezés kövesse. Ennek lényege, hogy a henger a felső talajréteget tömöríti, azonban a lejjebb lévő talajréteget laza szerkezetben hagyja meg, ezáltal érvényesül az a fentebb említett szempont, mely tartalmazza, hogy a kukorica alapvetően a laza szerkezetű talajokat kedveli. (Izsáki és Lázár, 2004; Ivány et al., 2001).

A tavaszi talajművelésnél elsődleges munkaeszköz a kombinátor, mely a talaj csak 8-10 cm-ét forgatja át, így az alsóbb rétegekben felhalmozódott vízkészlet nem vesz el. Ezen kívül a kombinátor a talaj felső rétegét is porhanyóssá teszi, megkönnyítve ezzel a gyököcske kibújását a földfelszínre. (Husti, 1994).

### 1.8.3. Tápanyagellátás

A talajvizsgálati eredmények alapján el kell készíteni a tápanyagmérleget, figyelembe véve az elővetemény utóhatását is. A hibrid kukorica hatékony fejlődéséhez alapvetően három makroelemre van szüksége. Ezek a foszfor, a nitrogén és a kálium. A foszfort a legnagyobb mennyiségben, 25 kg/ha kijuttatása szükséges. A foszforfelvétel a teljes növényen keresztül zajlik. A gyökéren felszívódva a szárba jut, onnan a csutkába, majd a szembe. Az így hasznosult foszfor mintegy 60-65%-át takarítjuk be, mely a szemekben raktározódik/halmozódik fel. A nitrogénnél ez a százalékos arány csak 0,5-nyi különbséggel van jelen, a nitrogén közel 70%-át takarítjuk be a növényvel. Ehhez a két makroelemhez képest

a kálium a legkisebb mennyiségben a növényvel betakarított tápanyag. A kijuttatott kálium mintegy 35-40%-át takarítjuk be. (Ivány et al., 2001).

Mind a három makroelem elengedhetetlen a kukorica egyedfejlődése szempontjából, azonban a fehérjeszintézis adja annak a magyarázatát, hogy a foszfor és a nitrogén miatt is szívódik fel, hasznosul jóval nagyobb arányban a káliumnál, mely fém létére mégis prioritást élvez a makroelemek között. Ezzel szemben nem elhanyagolható tény, hogy a kálium nagymértékben javítja a növény stressztűrő képességét, valamint a sztómák, azaz a gázcserenyílások működését is a káliumpumpa szabályozza. (http4).

A tápanyagok között még a kalcium is fontos szerepet játszik, attól függetlenül, hogy számos szakirodalom nem taglalja részletesen. A kalcium nagyban hozzájárul a növény fejlődéséhez a kalcium-auxin pumpa segítségével. A növények növekedési hormonja az auxin, mely a növény kezdeti növekedéséért felelős. Ezért a mészhányos talajokban a kukorica vetőmagágy előkészítésénél érdemes a kalcium pótlása is. (http1).

A negyedik nyomelem, mely igen fontos, a cink. A cink, már mint mikroelem van jelen a növények fejlődésében, szerepe mégis kiemelt. Egyfelől segíti a növények nitrogén felvételét, másrészt pedig hiánya okozhat elmaradást a növény fejlődésében, rosszabb esetben akár a teljes virágzás elmaradhat. (http4).

Érdekes tény, hogy a kalcium rontja a cink hatásfokát, ezért is érdemes a meszezés mellett a nagyfokú cink utánpótlás, főként, hogy a magyarországi termőtalajok cinkben szegények. (http4).

Ezen túlmutatóan azonban a kukorica betakarítását követően a talajok kálium utánpótlásánál viszont figyelembe kell venni, hogy a kálium közel 65%-a a levél- és szármaradványokkal visszakerül a talajba, tehát ezen makroelem visszapótlása kevesebb kell hogy legyen, mint azt az előzetes átlag kalkulációk mutatnák. (Ivány et al., 2001).

#### 1.8.4. Öntözés

A kukorica alapvetően szárazságtűrő növény és jó a vízhasznosítása. Az első időszakban még vízigénye kisebb, ez a vegetatív szervrendszer képződése, a második szakaszban, mely június-júliusra tehető, ez a szárazanyag képződés, a bibe növekedés és a szemtelítődés időszaka, tehát a generatív szervrendszer képződési időszaka, ekkor már vízigénye jóval nagyobb. (Bocz és munkatársai, 1996).

A második szakaszban jelentkező vízigényt akkor is biztosítani kell az állomány számára, ha ez a természetben nem jelentkezik. Ez július-augusztus hónapokban szükséges, ami havi 100-100 mm-t jelent. (Bocz és munkatársai, 1996).

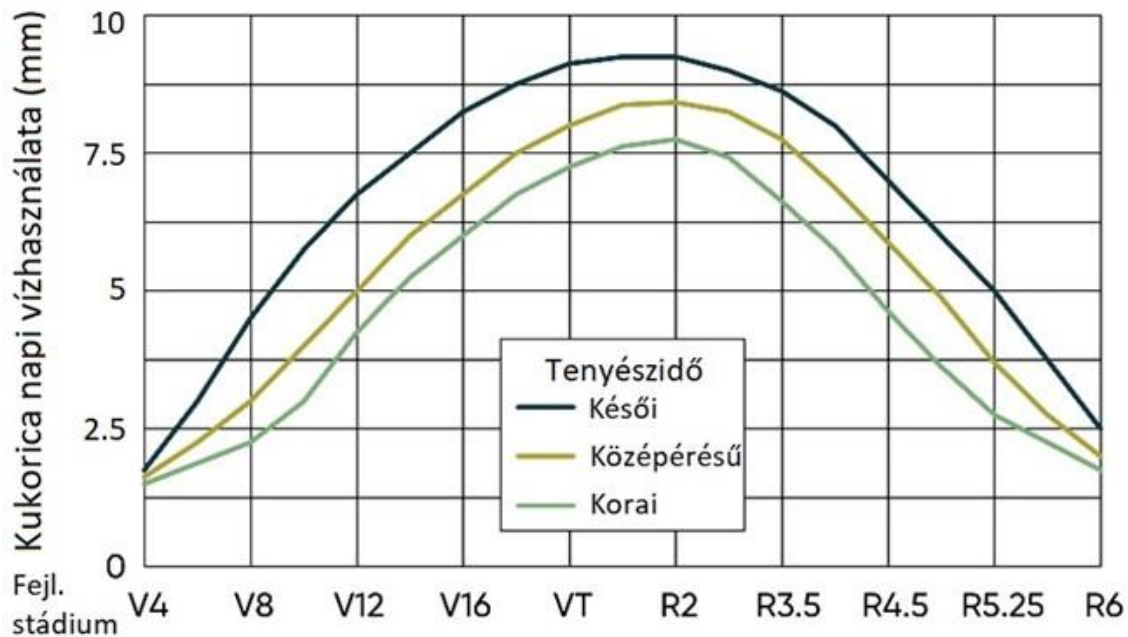
A kezdeti időszakokban egészen az 1950-es évekig hazánkban nem jelentett különösebb problémát, hazánk csapadékeloszlása megfelelő volt. Azonban az '50-es, illetve fokozottan a '80-as évektől az öntözés egyre inkább teret nyert. Ez a jelenleg is változó éghajlatnak köszönhető. A XX. század utolsó harmadától a nyári hónapok olyan mértékben váltak aszályossá, hogy már a szárazságtűrő növények is nehezen viselik. Ez kiváltképpen a hibrid kukoricáknál veszélyes, mert a hibrid fajták sokkal érzékenyebbek az éghajlat adta változásokra. (Bocz és munkatársai, 1996).

Az víz utánpótlást nagymértékben befolyásolja a vetési időszakban a talaj vízellátó képessége és a talaj hőmérséklete is. Ezek a tényezők a tenyészidőszakot befolyásolhatják. Ha a tenyészidőszak kitolódik, akkor a kukorica egyedfejlődésében is változások állnak be, adott esetben a generatív rendszer fejlődése beleeshet az augusztusi forróságba, ami fokozott vízpótlást von maga után. (Bocz és munkatársai, 1996).



### 3. ábra: A kukorica napi vízigénye a tenyésztidőszak alatt

(Forrás: <https://tinyurl.com/42szanw7>)



#### 1.8.5. Vetés

Vetési ideje általában áprilisra tehető. A vetést szemenkénti vetőgéppel végezzük, melyek sortávolságai 75 cm. Általánosságban 65-75 ezer magot vetünk hektáronként.

A vetési időszakot több tényező is befolyásolhatja. Ezek közül a hőmérsékletet emelném ki. Egyfelől a talajhőmérsékletnek el kell érnie a 10-12°C-ot, ez alatt a mag nem tud kicsírázni (Bocz és munkatársai, 1996), másfelől a levegő hőmérsékletének is el kell érnie a 15-20°C-ot.

Ezen kívül a talaj típusa is meghatározó. Ez inkább a vetés mélységét szabja meg. A talaj szerkezetétől függően 3-4 cm-től akár 6-7 cm mélységig vethetjük a kukoricát, hogy a csírázáshoz a mag elérje a nedves réteget. (Bocz és munkatársai, 1996).

A vetés sűrűsége a hibridek előtt elég tág keretek között mozgott, valamint a kukorica is igényelte a tőtávok közti nagyobb távolságot. Az új hibridfajták már igen jól tűrik az állomány sűrűsödését, azonban figyelni kell, hogy egy bizonyos értékig lehet növelni. Az optimális tőszámot az ökológiai tényezők és az éghajlat is meghatározzák. (Bocz és munkatársai, 1996).

Mint említettem a kukorica a természetben idegenbeporzó növény, tehát a hibrid kukorica vetőmag előállítására egy irányított tömegkeresztezés. Ez azt jelenti, hogy egy apasor akár több anyasort is megtermékenyíthet. Az anya és apasorok aránya ennek függvényében változhat a fajtatulajdonosok előírásai szerint és gyakorlatilag ennek meghatározása minden esetben az ő jogosultságuk. (Bocz és munkatársai, 1996). Az anya és apasorok aránya lehet 4:2, 2:1, 3:1, 12:4 sorrendezésű is.

Az eltérő tenyészidejű szülőkkal végzett vetőmagelőállítás érdekében az úgynevezett megosztott idejű vetést alkalmazzák (frakcionált vetés). Ez azért szükséges, hogy az anya és apavonalak termékenyülési százalékát minél inkább elősegítsék. (Izsáki és Lázár, 2004).

A frakcionált vetés általánosságban úgy kezdődik, hogy behúzzuk az anyasorokat, ezt követően az apasorokat, melyeket a vetési utasításnak megfelelően két fázisban is vethetjük.

#### 1.8.6. Növényápolás, növényvédelem

Alapvetően a növényápolásra a mai technológiai fejlettségnek köszönhetően kisebb figyelmet kell fordítani, mint az ezt megelőző évtizedekben. Amennyiben a talajelőkészítés megfelelően zajlott, a további hengerezés szükségtelen. Ettől függetlenül nem elhanyagolható az, ha esetlegesen a hengerezési műveletre szükség van, az mindig a preemergens gyomirtás előtt történjen meg. A későbbiek során a talaj cserepesedése vagy a herbicid hatóanyagok elmaradása esetenként szükségessé teheti a további mechanikai eszközök bevonását a gyomtalanításra. (Bocz és munkatársai, 1996).

A növényvédelem szempontjából két csoportot különböztetünk meg. Az egyik a különféle betegségek, melyeket nagyrészt gombák idéznek elő, a másik pedig a kártevők.

Kiváltképpen a hibrideknél nagyon fontos ezek kiküszöbölése. A betegségeket igyekeznek már a vetőmagnál kiiktatni. Ehhez a vetőmagot csávázószerrel vonják be, illetve manapság már olyan vegyülettel is bevonják a felületét, mely vadriasztóként hat. A preemergens gyomirtást posztemergens gyomtalanítás követi. Ez egyre nagyobb kihívást jelent, mert a jellemző gyomkultúrák az évek folyamán egyre rezisztensebbé váltak a gyomirtószerrel szemben. (Bocz és munkatársai, 1996).

A kártevők elleni védekezés kissé bonyolultabb és nagyobb lélegzetvételű. Ellenük a talajfertőtlenítés a célravezető. (Bocz és munkatársai, 1996).

Mind a két esetben figyelembe kell venni a hibridfajtára vonatkozó előírányzott követelményeket. (Bocz és munkatársai, 1996).

### 1.8.7. Szelekció

A hibrid kukorica vetőmag előállítás legfontosabb munkálatai: előszelekció, idegenelés, fattyazás, címerezés. (Antal és munkatársai, 2005).

#### *Előszelekció:*

A szelekció alapvetően csak a vetőmag-előállítás szerves, és megkerülhetetlen része. Az előszelekció a fajtatisztaság és az azonosság megállapítását szolgálja. Általában 4-5 leveles korában az elütő típusokat el kell távolítani. (Antal és munkatársai, 2005).

#### *Idegenelés:*

Különösen fontos az apasorok idegenelése, ami a szárbaindulás és a címerhányás közti időszakban célszerű végrehajtani. Az elütő típusú növényeket gyökerestül kell eltávolítani. (Antal és munkatársai, 2005).

#### *Fattyazás:*

A legfontosabb feladat, hogy az anyasor címerhányása előtt végezzük el ezt a feladatot. Elsősorban a fattyasodásra hajlamos szülőnövényekről beszélünk. A legfontosabb, hogy az anyasor fattyajtáson nem hozhat címet. Ezért minden esetben el kell távolítani. (Antal és munkatársai, 2005).

#### *Címerezés:*

A címerezés a hibrid kukorica előállítás legkritikusabb eleme. El kell érünk, hogy önmegtermékenyülés ne jöhessen létre. Ennek előfeltétele, hogy az anyasorokról el kell távolítani a porzókat. Három fokozata van: az elő-, fő- és utócímerezés. (Antal és munkatársai, 2005).

Előcímerzés, amikor a címer a felső 1-2 levélben van, ilyenkor a legfejlettebb növényekben a felső levélsor csúcsosan zár össze. A címer ekkor kezd megjelenni. Az előcímerzésnél figyelni kell arra, hogy lehetőleg ne okozzon sok levélvesztést, mert abban az esetben csökken az asszimilációs felület. (Antal és munkatársai, 2005).

Ez után következik a főcímerzés. Ennek az időpontja, mikor a címer 80%-át el tudjuk távolítani az anyavonalakból. Itt is fontos szempont, hogy a címert lehetőleg csak 1-2 levéllel távolítsuk el. A címert lehetőleg úgy kell eltávolítani, hogy ne maradjon csonkmaradvány. A csonkmaradványokból még néhány ág porzó fejlődhet, emiatt fontos a jól időzített és pontos főcímerzés. (Antal és munkatársai, 2005).

Az utócímerzést több ütemben hajtjuk végre, általában 2-3 naponként. Ez a visszamaradt és fejlődésben elmaradt egyedek miatt fontos. Ha homogének az anyavonalak, az utócímerzés már kevésbé kockázatos. (Antal és munkatársai, 2005).

A legújabbkori hibridek esetében pedig már gépi címerzésről beszélünk, ami már egyre inkább elterjedt, valamint bizonyos fajtulajdonosok körében majdhogynem 100%-ban lefedi a porzó kiiktatását. Két típusát különböztetjük meg. Az egyik módszer a felső levelek kihúzását, ezzel együtt a címer eltávolítását kezdeményezi, a másik pedig alternálón, töben vágja el a címerkezdeményt. Az utóbbi az elterjedtebb. Itt is szükséges lehet a többütemű művelet. (Antal és munkatársai, 2005).

#### 1.8.8. Apasorok eltávolítása

Miután az anyasorokon beszáradtak a bibék, ezt követően az apasorokat el kell távolítani. Korábban az apasorokat lesilóztuk, mert jó minőségű zöldtömeget adtak.

#### 1.8.9. Betakarítás, tárolás, feldolgozás

A hibrid kukorica betakarítása akkor kezdődhet el, amikor a szem csíra felőli részén megjelenik egyfajta fekete réteg. Ez jelzi a tápanyagok beépülésének lezáródását, a biológiai érési folyamat befejeződését. A hibrid kukoricát akkor takaríthatjuk be, ha 30-38%-os a szem nedvességtartalma. (Bocz és munkatársai, 1996).

A vetőmag feldolgozás első lépcsője a fosztás, válogatás, szárítás. A fosztás napjainkban már gépesített. A fosztóból a kukorica a válogatósorra kerül, ahol még mindig elengedhetetlen a humán erőforrás. Így ezt a műveletet emberek végzik. A válogatásnál több szempont alapján szűrik ki a kukoricát. Innen pedig a szárítóba kerül a kukorica.

A kukoricának ötféle tárolási módja van: csöves tárolás, száraz szemestárolás, nedves szemestartósítás, szem-csutka keverék tartósítás, cső-és levélzúzalék erjesztéses tartósítása. (Antal és munkatársai, 2005).

A hibrid kukoricát ezen módozatok közül a száraz szemestárolással raktározzák. Ahogyan azt fent említettem, a kukorica nedvességtartalma betakarításkor 35%-körül van, azonban ez a tárolási mód megkívánja, hogy a szemek nedvességtartalma 14-14,5% körül legyen. Ehhez a kukoricát a betakarítás után közvetlenül szárítani kell. A túl nedves kukorica penészesé válik, a kipárolgó nedves hő kedvez a gombák megtelepedésének. (Antal és munkatársai, 2005).

A szárításnál több dologra is figyelni kell, ugyanis az egyszerű szárítással azt érhetjük el, hogy a kukorica külső része kiszárad, berepedezik, ezáltal a különféle betegségek könnyen támadhatják meg a tárolni kívánt termést. Erre a frakcionált szárítás jelent megoldást. Ennek a szárítási módnak a célja, hogy a szemek fokozatosan adják le a felesleges vizet. Ehhez szellőztetésre is szükség van. Ekkor a kukorica az utolsó 4%-nyi vizét már sokkal könnyebben elveszti. Így a tárolási veszteség a minimum szintre csökkenthető. (Antal és munkatársai, 2005).

## 2. Anyag és módszer

### 2.1. A Hidasháti Mezőgazdasági Zrt. története

A cég története egészen az államosítások kezdetére nyúlik vissza. A céget 1949-ben alapították Békés és Murony települések határán. Kezdetben a neve Békési Állami Gazdaság volt. A cég életében a következő mérföldkő 1954-ben következett be, mikor az ország elfogadta az úgynevezett *hibrid* programot. Ennek keretén belül 1958-ban létesítették az első hat hibrid kukorica vetőmagüzemet, melynek a Békési Állami Gazdaság is tagja lett. ([http9](#)).

1992-ben a gazdaság formája a privatizálás során átalakult, ekkor nevezték át Hidasháti Mezőgazdasági Zrt-re. Maga a cég már a múltjában is és a jelenében is sokrétű mezőgazdasági tevékenységet végez. Három fő profilja van: állattenyésztés (tejelő szarvasmarha), erdőgazdálkodás-vadgazdálkodás, valamint szántóföldi növénytermesztés és vetőmag előállítás. ([http5](#)).

Dolgozatom témáját tekintve az utolsó ágazat a hangsúlyos, ezen belül is a hibrid kukorica vetőmag előállítása.

A Hidasháti Mezőgazdasági Zrt. 3200 hektár szántóterületéből évente átlagosan 800-1200 ha hibrid vetőmag előállítási területet jelölt ki, esetenként 1800 hektárra is felszökött ez a szám, továbbá a vetőmagüzem kapacitásának megfelelően további 2000-25000 hektár integrált területet vont be. Ez összességében 3000-3200 hektár területet jelentett. A fenti összes területen a Hidasháti Mezőgazdasági Zrt. szakemberei látták el a technológiai elemek pontos betartását. Ezt úgy kell érteni, hogy a vetéstől a betakarításig a mi szakembereink irányítása volt az útmutató. Természetesen minden termelővel közöltük a fajtatulajdonosok által előírt és fajtára jellemző utasítássort. Az első, és egyik legfontosabb ilyen utasítás a frakcionált vetés megvalósításához szükséges előírások pontos megnevezések voltak, amelyek tartalmazták az apa- és anyasorokat milyen sorrendben kell, milyen időben, milyen mélységben és milyen hőmérsékleti viszonyok között elhelyezni.

**4.ábra:** A Hidasháti Mezőgazdasági Zrt. hivatalos logója

(Forrás: <https://tinyurl.com/5fma2wna>)



## 2.2. Szakmai tevékenység bemutatása

A céghez 1998-ban kerültem. A legfőbb probléma abban az időszakban az volt, hogy az addigi vetőmagüzemi export nagy részét az orosz piac fedte le, ahol több esetben fizetési problémák merültek fel, emiatt több száz tonna vetőmag pénzügyi rendezése nem történt meg. Ez az elkövetkező további négy évben tovább súlyosbodott.

A fenti okok miatt szükségessé vált egyéb más fajtatulajdonosok bevonása a termesztésbe, és más piacokra való kijutás lehetőségének megteremtése.

Az új fajtatulajdonosok saját maguk által meghatározott termesztéstechnológiát írtak elő, aminek mind a szántóföldön, mind a vetőmagüzemi feldolgozás során meg kellett, hogy feleljünk.

### **3. A vetőmagelőállítási technológia bemutatása**

#### **3.1. Szántóföldi szakasz**

A vetőmagtermesztési technológia meghatározásánál két alapvető szempontot vettünk figyelembe. Volt egy általános kukoricatermesztési technológiánk, amelyet átírtunk arra a fajtaspecifikus hibridre, melyet a fajtatulajdonos velünk kívánt megtermeltetni. Ez egy úgynevezett specifikus termesztéstechnológia volt, amit minden esetben a fajtatulajdonos határozott meg számunkra. Mindezek adaptálása cégünk agronómiájának feladata volt. A fajtaspecifikus technológia általában a következőket tartalmazta:

1. Első pontban megadta az anya és az apa vonalak hektáronkénti növényszámát, amit át kellett számolni darab/csírára.
2. A második pont a sorrendezés volt, ahol megadta az apa és az anyasorok arányát.
3. Ezenkívül mindkét vonalra megadta a vetésmélységet is.
4. További tényező volt a vetés ideje, amiben azt részletezte, hogy az anyasor után hány napra vessük el az apavonalat vagy fordítva. Vagy esetlegesen egy adott fenofázist határozott meg.
5. Ezen kívül még megadta az adott vonalak herbicid érzékenységét, valamint javaslatot tett a címerezés megkezdésére (hasban porzás).
6. Ezen felül javaslatot tehetett, milyen szemnedvesség-tartalomnál kell a betakarítást megkezdeni.

Ezeket az információkat csak a termelővel osztja meg a fajtatulajdonos.

Ez a valóságban úgy történt, hogy cégünk minden szülőháztól megkapta ezen adaptációkat. Ezután, amennyiben integrált területről volt szó, mi is csak az adott vonalakra szóló utasításokat adtuk át termeltetési szerződés keretében.



### 3.1.1. Terület megválasztása, izoláció

Általában törekedtünk arra, hogy olyan területeket jelöljünk ki, amelynek gyomflóráját ismertük, cserepedésre nem volt hajlamos, gyorsan felmelegedő volt, ami azt jelenti, hogy a napközbeni hőmérsékletváltozásokat jól kezeli, itt elsősorban a léghőmérséklet ingadozásra gondolok.

A fent említett tulajdonságokat figyelembe véve a cél az volt, hogy minél gyorsabb és egyenletesebb kelést tegyünk lehetővé.

A vetőmagtermesztés alapfeltétele ezen felül, hogy megfelelő izolációt tudjunk biztosítani. A hibrid kukorica vetőmag előállításánál az izolációs távolságnak minimum 200 m-nek kellett lennie. A szabvány szerinti érték szerint az erdő vagy erdősáv nem csökkenti az izolációs távolságot. Amennyiben az izolációs távolságot nem tudjuk betartani, az OMMI szakemberei kizárják a területet a vetőmag előállításból.

### 3.1.2. Elővetemény

Alapvetően a kukorica önmaga után több évig is vethető (lásd Bábólna 40 évig monokultúra). Legnagyobb problémát okozzák a rengeteg kártevő (például: amerikai kukoricabogár), illetve az egyszikű évelő gyomok okozzák, ezért lehetőleg ne termesszük egymás után.

Vetőmagtermesztés szempontjából a legjobb elővetemények a pillangós virágúak, a repce, valamint a kalászosok. Az árvakelések miatt nem javasolt a kukorica vetőmag termesztése kukorica után.

### 3.1.3. Talajelőkészítés

A kukorica talajelőkészítése során vezérelv volt a jó minőségű őszi mélyszántás. A tarackos gyomok leforgatása volt a fő csapásirány. A többéves gyomok rizómáját és tarackját így tudtuk

legjobban pusztítani. A mi talajainkon a váltvaforgató eke helyett én inkább az ágyekét preferáltam az egyenletesebb mélységtartás miatt, ami alapvetően a tömegéből adódik. Az őszi mélyszántást vagy egy menetben munkáltam el vagy a tél folyamán fogas simítóval, hogy tavasszal minél kisebb talajmozgatásra legyen szükség, illetve a téli csapadék betározása megtörténjen.

Így tavasszal csak egy munkaművelet vált szükségessé, kombinátor vagy simító-fogas, amikkel aprómorzsás szerkezetű magágyat tudunk előkészíteni, illetve a kelő gyomokat is leforgattuk.

### 3.1.4. Vetés

Egyik legmeghatározóbb művelet a vetés volt. A vetés pneumatikus szemenként-vetőgépekkel végeztük fajtulajdonosok által meghatározott vetési utasítás szerint. A vetőgépek átalakításra kerültek aszerint, hogy melyik frakciót kellett vetni. A vetés frakcionáltan történt, általában először elvetettük a négy anyasort, ezután az adott fenofázishoz képest történt az első illetve a második apa elvetése. Az általános alapelv az volt, hogy nem a naptárt, hanem a talajhőmérsékletet és a levegő hőmérsékletét vettük figyelembe a vetési idő elkezdéséhez.

A talajhőmérsékletnek tartósan 10 °C felett kellett lenni ahhoz, hogy elindíthassuk a vetést. Ha naptári napot nézünk, ez április utolsó dekádjára esett. Mint már utaltam rá, a vetés mélységét is a fajtulajdonos előírásai szerint határoztuk meg, de átlagosan 4-6 cm mélységben vetettünk. A nagyobb szemeket mélyebbre, a kisebb szemeket értelemszerűen sekélyebbre vetettük. A vetési sorrendnél nagyon fontos volt, hogy mindent időben tudjunk elvégezni az együttvirágzás, és a jó megtermékenyülés érdekében.

Szeretnék kitérni még az apasorok vetési frakciójának megbontására, mivel a fajtulajdonosok így szerették volna elérni, hogy minél szélesebb skálán porozzon az apa a biztos megtermékenyülés érdekében.

Amennyiben 4:2-es apa vetési frakciót határoztak meg, az első apa és a második apa vetési ideje között megadott egy bizonyos időintervallumot. Ez természetesen nagyban nehezítette időben és térben a vetési munkálatok elvégzését, de egyben a korábban felvett hosszabb időintervallumon keresztül porzott a két apasor.

A megyei hatóságnak legkésőbb május 20-ig a következő nyomtatványon be kell jelenteni az adott hibrid elvetését. (Lásd a VIII. Mellékletben)

### 3.1.5. Tápanyagellátottság

Mivel a hibrid kukorica tápanyagfelvevő képessége sokkal gyengébb, mint az áru hibrideké, ezért nagyon fontos volt, hogy a talajt előkészítsük a megfelelő tápanyagellátottságra. Tudjuk, hogy a kukoricának nagyon magas nitrogén igénye van, emiatt a nitrogén utánpótlás elsőrendű szempont volt. Ennek mennyisége 150-200 kg hektáronként. A P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-dal elsősorban a talajt támogattuk, hogy a növény hozzáférjen számára nagyon fontos makroelemhez, melynek a mennyisége 100-150 kg/ha.

A kálium utánpótlására 180 kg/ha-t számoltunk, de figyelembe vettük az adott tábla tápanyag-szolgáltató képességét is.

### 3.1.6. Az apa és anya vonalak herbicid érzékenysége

Az egyes herbicidek hatása különböző lehet, emiatt a fajtatulajdonos erre külön utasítást adott, hogy mikor milyen fajtaherbicidek használata lehetséges. A károsító hatást az évjárat, ezen belül a permetezést követő időszak időjárása is erősen befolyásolta. Itt a talaj humusztartalma is fontos tényező, amely nem önállóan, hanem az időjárással együttesen jelentkezik. Itt az agronómia a gyomflóra felvételezése után közvetlenül végezte el a technológia módosítását, amennyiben ez szükséges volt. Ez amiatt is nagyon fontos, mert cégünk nem egy fajtatulajdonos, hanem minden évben 4-6 fajtatulajdonossal állt termeltetési szerződésben. Ez maga után vonta, hogy adott esetben 4-6-szor 3-5 hibrid termeltetését kellett levevényelni.

Adott esetben a nem megfelelő herbicid használata a teljes előállítást sterillé tehetette. Ez jelentős káreseményt idézhetett elő. Ez elsősorban a hormonhatású szereknél jelentkezhetett.

A gyomirtással kapcsolatos szempontrendszer technológiájának további specialitásai is vannak. A vonalak a herbicidekkel szemben érzékenyebbek, mint az F1-es hibridek lesznek. Tovább nehezítette a gyomirtási technológiát, hogy a szülőpárok vetése nem egy időben történt, mivel a vonalak gyengébb vegetatív szerveket fejlesztenek, emiatt nagy problémát jelentett, hogy a gyomelnyomó képességük jóval gyengébb, mint az F1-es hibrideké. Ez a feladat abban jelent meg, hogy az újragyomosodás esetét már nem tudtuk herbicidekkel megakadályozni (levél alá permetezés), hanem egyéb más fizikai úton vált szükségessé a kezelésük. További problémát okozott az előállítás során az öntözés szükségszerűsége, ami önmagában is elég költséges tényező, de ezen kívül a fent említett újragyomosodás veszélyét hordja magában. Az újragyomosodás további problémáját az okozta, hogy miután az apasor eltávolításra került, csapadékosabb időjárás, vagy nagyobb öntözés után a területen újra gyomok jelentek meg. A herbicides gyomirtás kapcsán megjegyezném, hogy fitotoxikus hatásán kívül beleszólt a generatív szervek megjelenésébe is, általában növelték annak megjelenési idejét, tehát késleltette a virágzást. A szülővonal tekintetében ez eltérő lehet, ami további problémát jelentett a megtermékenyülés időszakában (összeparázás). A gyomosodást mindenképpen meg kellett akadályoznunk, mert az nem csak a termés mennyiségét, hanem minőségét is nagymértékben rontja.

A fenti okok miatt figyelemmel kellett lenni arra, hogy olyan gyomflórára ne tervezzünk vetőmagelőállítást, ahol masszív gyomok, elsősorban egyszikűek (kakaslábű, muhar) vannak nagymértékben jelen.

Amennyiben az adott vetőmagtermesztési körzet talajtani és gyomflóra szempontjából a teljes körű felmérést elvégeztük, megkértük a fajtulajdonost, hogy az adott helyzetre a saját vonalaiból milyen herbicid hatóanyagok kijuttatását javasolja, és ezt utasításba adja.

Ez után kezdődhetett a mechanikai gyomirtás. Az előzőekben leírtak alapján a vonalak kifejezetten herbicid érzékenyek, ez elkerülhetlenné tette a mechanikai gyomirtás szükségességét.

A mechanikai kezelések nem minden esetben csak a gyomok megjelenése miatt voltak szükségesek. A vetés után általános problémát jelentett a talajok cserepedése, ami adott esetben egy keresztöntözés vagy egy normál csapadék utáni helyzetben következett be. Ilyenkor szükségessé vált a cserepedés megszüntetése, hogy a kapillárisokon keresztül minél kevesebb vizet veszítsünk a talaj hasznos vízkészletéből. Természetesen ez bizonyos talajtípusokra jellemző, általában a mészlepedékes, csernozjom talajokon nem szükséges.

A fenti művelet hozzájárult a homogén állomány kialakulásához, ami azt jelenti, hogy egyenletes és gyors kelés tapasztalható.

További problémát jelentett az apasorok gyommentességének fenntartása is, mivel általában az apák később kerültek talajba. A kultivátorozással a herbicid hatásfokát csökkentjük. Aminek következtében az apasorok fokozottabban gyomosodhatnak, ami veszélyezteti az apasorok pollentermelő képességét, emiatt fokozottan ügyelnünk kellett arra, hogy ne maradjanak el fejlődésben és bármilyen eszközzel, akár kézi kapálással, vagy, ha lehetséges gépi eszközzel szüntessük meg az újragyomosodást.

Magyar szabvány szerint az MSZ 6553-1998 előírásai az irányadóak. Vetőmagtermesztéskor az anyai és apai szülők fajtaazonosságát biztosítani kell. Ezt a folyamatot, mármint a szelekciót, folyamatosan kell végezni. A szárbaindulás időszakában az elütő típusú növényeket el kell távolítani. Főszelekciót pedig címerhányáskor végeztük. Itt is a fajtatulajdonos előírásainak betartása mellett. Az Rt. agronómusa, az OMMI szakértője, a fajtatulajdonos képviselője a helyszínen ellenőrizte ezeket a folyamatokat. A lényeg az volt, hogy virágzás előtt minden elütő egyed lekerüljön a tábláról.

### 3.1.7. Idegenelés, fattyazás

Az idegenelést úgy kellett végrehajtani, hogy közvetlen talajszint felett vágjuk ki a növényt. Ez azért is fontos, hogy semmi esetben ne fejlődjenek ki fattyajtások, mert a fattyajtások címert növeszhetnek. A genetikai tisztaságot nagymértékben meghatározza az apasorok tisztasága. Ezért fokozottan ügyelni kellett arra, hogy minden olyan növényt távolítsunk el és hordjunk le a tábláról, ami fajtaidegen. Amennyiben ezt nem tudtuk végrehajtani, onnantól kezdve a beporzás tisztaságát ez jelentősen befolyásolta, és ezt a hibát a későbbiekben nem lehetett javítani.

A vetőmagüzembe bekerülő fosztott kukoricacső anyai idegen eltávolítása még lebonyolítható, de az idegen apa beporzása nem különíthető el.

A vetőmag előállítás során további nehézséget jelentett egyes vonalak esetében a fattyasodás. A fattyasodás megszüntetését még az előcímerzés előtt végre kellett hajtani, mert ekkor az állomány még jobban átlátható volt. A fattyasodás, mint ahogyan azt korábban is írtam, a genetikai szennyezettséget növelheti.

Steril vonalak esetében nem szükséges a fattyazás, de az anya vonalak akkor sem képeznek kivételt.

### 3.1.8. Öntözés

A kukorica vetőmagtermesztés másik kardinális kérdése az öntözés volt. A fajtatulajdonos mindenkori igénye volt az öntözés, e nélkül szerződést nem lehetett kötni a termelővel. A termelő természetesen folyamatosan ódzkodott az öntözés megindításától vagy annak biztosításától, mert lényegesen megnövelte a szántóföldi termelés költségeit. A kukorica átlagos vízigénye 400-500 mm/tenyészidő. Átlagos körülmények között a csapadékhiány 120-150 mm, de ez is évjáratfüggő. Voltak évek, mikor 250-300 mm vizet kellett mesterségesen pótolni azért, hogy életben tudjuk tartani az állományt. Így természetesen mindig figyelembe kell venni a helyi adottságokat, mert lényeges eltérések lehetnek adott tájegységeken a csapadék eloszlása, intenzitása terén. Mindenesetre leszögezhető, hogy az öntözést a technológia részévé kellett tenni a biztonságos és eredményes vetőmagelőállítás érdekében.

Korábban már tárgyaltam, hogy a vonalak előállítása során problémát jelent a gyengébb árnyékoló hatásuk miatti, a talajról való párologtatás közbeni többletvízvesztés. Az öntözés tervezésekor nem mehetünk el emellett a probléma mellett sem.

A korábban már szintén tárgyalt kukorica vízigény változásában megállapítást nyert, hogy a fenofázisa alatt folyamatosan nő a vízigénye egészen a szemtelítődésig. Tapasztalataim alapján a kukorica vízigényét június végéig általában a talaj tudja biztosítani. Ezt követően viszont nagyon komoly vízhiány jelentkezik. Gyakorlatban ezt a körülményt úgy szoktam volt lereagálni, hogy júniusban tározó öntözést végeztünk, ami a címerhányást megkönnyítette, viszont a címerzési munkákat nehezítette. Ennek összehangolása szintén operatív problémákat okozott. Viszont a kukorica fejlődési menetében sikeresebb megtermékenyüléshez vezethetett (légköri aszály kiküszöbölése).

A kukorica kelésétől a virágzásáig számítva nagyon gyors, intenzív növekedést mutat, és ez természetesen maga után vonja a folyamatos vízigényt. Mint ahogyan a fentiekben említettem,

június hónapban fokozottan készültünk fel az öntözésre, természetesen a népi bölcsességet (Medárd napja) figyelembe véve. Ettől függetlenül minden berendezésnek június 8-12. között öntözésre kész állapotba kellett kerülnie. Ez alatt azt értem, hogy a csévéző dobos öntözések esetén minden vízágyút ki kellett húzni. A Lineár öntözőberendezések esetében ez a munkát április 30-ig történt meg, onnantól kezdve teljes tenyészidőben üzemkész állapotban voltak. Öntözés hiánya, vagy a nem időben történő öntözés, óriási károkhoz vezet, késik a virágzás, nem porzik össze az anya és az apa, a címer életképtelen pollent ad, a bibe nem jól bújik ki a csuhéjlevelekből, ezért nem termékenyül jól. Az öntözéssel a mikroklímát tudjuk fenntartani, valamint elősegítjük a minél pontosabb megtermékenyülést. A mikroklíma kialakítása azért fontos, mert a levegő páratartalom növelésével védjük a pollen életképességét, és a biztos megtermékenyülést segítjük elő. Az öntözési normák különbözőek a Lineáros és az öntöződobos esőztető öntözés esetén. Lineárnál 6-8 öntözési fordulónként 20-25 mm/ha öntözővizet juttatunk ki. Az öntöződobnál az öntözési forduló 3-4, és az öntözővíz mennyisége 30-45 mm/ha közé esik. Az öntözés kezdete évjárattól függően június közepétől augusztus közepéig tartott.

A szemtelítődés időszaka azért fontos, mert itt határozhatjuk meg azt, hogy a kinyerendő vetőmag frakcióaránya minél kedvezőbb legyen. Ez azt jelenti, hogy ha optimalizáljuk ezt az időszakot, akkor minél homogénebb szemállományt nyerünk. Ez vetőmag-kihozatal szempontjából a legelőnyösebb. Ha mérjük a talajaink hasznos vízkészletét, akkor a növényeink számára ezen érték a fenti időszakban 50-55% körül optimalizálható.

Az adott technológiát természetesen minden alkalommal adaptálni kellett a helyi sajátosságok figyelembevételével, mert túlöntözni sem célszerű az állományt, ezért volt fontos a hasznosvízkészlet 50%-a. Emellett pedig például a hosszabb tenyészidejű fajtánál növeljük a betakarítás közben fellépő fagyveszély lehetőségét, fuzáriumfertőzést, illetve megnövelt tenyészidőszak miatti újragyomosódás lehetőségét.

### 3.1.9. Címerezés

A már említett MSZ 6353-1998 követelményeinek megfelelően a fajtatulajdonos ellenőrzésével, jegyzőkönyvben kell rögzíteni a követelményeket. A címerezésnél különös figyelmet kellett arra fordítanunk, hogy egyes hibridek előállításánál vannak olyan anyavonalak, melyekben az anyavégetet hasban porzik. Ez azt jelenti, hogy a porzás azelőtt indul meg, mielőtt a pollenlevelekből kibújna. Három szakaszt különböztettünk meg: elő-, fő- és utócímerezést. Az előcímerezést akkor kezdtük el, amikor az anyavévényeken a főcímerágak észlelhetők voltak. Ezután a főcímerezés következett, ami általában 3-5 nappal az előcímerezés után vált aktuálissá. Az utócímerezésnél pedig a fejletlen, lemaradt egyedekről távolítottuk el a címet, vagy a még beszakadt címereket. A címerezést akkor tekintettük befejezettnek, amikor a bibe beszáradt, tehát ez azt jelenti, hogy anyai állományban friss nővirágzat már nem volt található. A gépi címerezés kevésbé volt elterjedt ebben az időszakban. Minden évben címerezőtábort hoztunk létre az egyik kerületi központban. Átlagosan 450-550 fő foglalkoztatására került sor. Általában középiskolai diákok és felsőfokú intézmények hallgatói vettek részt ezen műveletekben. A címerezőtábor június közepétől július vége, augusztus első hetében záródott. Közben próbáltuk gépi címerezéssel is elősegíteni a címerezés hatékonyságát, gyorsaságát. Az akkori berendezések azonban túl sok kárt tettek a növényben, s nehezen bírták elviselni ennyi vegetatív növényi rész elvesztését. A gépi címerezésnek két típusa van, az egyik a vágórendszerű, a másik a tépőrendszerű, valamint van ezeknek a kombinációja is, amikor az első művelet a vágás, tehát megvágja a növényt vízszintes síkban, így a forgókés kivágja a címet töből, majd a második alkalommal tépőhengerrel megy végig a táblán, és a későbbi egyedeket, illetve a címercsonkokat távolítja el a tépőhenger. A hímsteril anyai partnerekkel történő vetőmagtermesztés lehetősége sokszorosan megkönnyítette és olcsóbbá tette a kukorica vetőmagtermesztést, de ebben az esetben is egyszeri alkalommal végig kellett menni az állományon, de ez az előállító terület évenként esetlegesen 10%-át tette ki. Az apasorok kivágását a 4 + 2 esetben amennyiben nem szűkített apára vetettük, lehetővé vált annak lesilózása. Ez több esetben is lehetővé vált, mert évente 300 hektárról sikerült az apasorok silóként történő hasznosítása. Az apasor kivágása után az anyasorok több levegőhöz jutottak, így az érési folyamatot elősegítették. Nagyon fontos volt, hogy az apasor kivágása során precíz munkát végezzünk, mert így elkerülhetővé vált az apai és anyai csövek keveredése. Másik apasor eltávolítási módszer pedig 1-2 soros szárazúzókkal történt, ahol az anyavévény felszeccskázásra került.



### 3.1.10. Szemlék

A szántóföldi szemléket az OMMI szakemberei végzik a mi agronómusunk jelenlétében, illetve adott esetben a fajtatulajdonos ellenőrzésével folynak. Előzetesen bejelentésre kerültek minden évben a helyi illetékes OMMI vetőmag-felügyelőséghez, mely táblákon kívánunk vetőmagot előállítani. A szántóföldi szemle tartalmi követelményeit első táblázat tartalmazza, mely az MSZ 6353:1998 rendelet alapján készült.

**1. táblázat:** A kukorica vetőmag-szaporítások szántóföldi ellenőrzésének követelményei  
(Forrás: Izsáki-Lázár, 2004 nyomán)

A vizsgálat tárgya	Egység	Elit	I.		Megjegyzés
		Szaporítási fok			
		beltenyésztett vonalak és más keresztezéssel előállított alapanyag vetőmag előállítása	fajta- és fajta-vonalas, két-, három-, négy- és többvonalas beltenyésztett hibridek	szabadon elvirágzó egyéb kukoricák	
<b>Szigetelési távolság, legalább</b>	m	400	200	200	
<b>Gyomosság, legfeljebb</b>	minősítő szám	2			30%-osnál nagyobb területnek gyomborítottsága esetén, továbbá, ha a gyomok elérik a fő csőkötés magasságát 3-as számot kell adni és alkalmatlannak minősíteni
<b>Fejlettség, legalább</b>	értékszám	4	3	3	

<b>Kiegyenlítettség,</b> legalább <b>Kultúrállapot,</b> legalább					
<b>Veszélyes károsító gyomnövények</b>	növény (db)	0			
Virágport hullató idegen tő az anyasorokban összesen, legfeljebb		0,1*	0,1	0,1	
Idegen tő az anyasorokban az idegenelési ellenőrzésen, legfeljebb	%	0,1	0,2	0,2	szabadon elvirágzó kukorica alapanyagának előállításakor a határérték 0,5%
Virágport hullató címer az anyasorokban a három ellenőrzésen összesen, legfeljebb		1,0*	1,5 ** ***	1,5	az anyasorokban legalább 5% bibe megjelenés után a virágport hullató címer egy-egy ellenőrzésen legfeljebb 0,5% lehet

\*A hímsteril alapanyag-vetőmag előállítása esetén vizsgálandó a hímsteril növény, ha címervirágzatában a pelyvavelek felnyílnak és a portok megjelenik, fertilis növénynek minősül.

\*\*A hímsteril anyai szülő, ha címervirágzatában a pelyvavelek felnyílnak és a portok megjelenik, a sterilitástól függetlenül címerzési hibának számít. Ez a hiba az anyasorokban egy-egy ellenőrzésen legfeljebb 0,5% lehet. A címerzési ellenőrzéseken a határérték összesen, legfeljebb 1,5% lehet.

\*\*\*Ha a fertilis tövek száma összesen (a kivágottakkal együtt) 10%-nál több, a tételt fertilisnek kell minősíteni.

A hatósági ellenőrzések a teljes tenyésztési időszakra kiterjednek öt különböző időpontban. (Lásd a IX. Mellékletben). Az első időpont a virágzást megelőző időszakban történt 1-2 héttel, a második a virágzás kezdetén volt, a negyedik a virágzás időszakában történt, a legutolsó pedig

az apasorok eltávolításának ellenőrzése volt. Itt lehettek még egyéb más kizáró okok, mikor például a nagyon elgyomosodott állomány, mely kizáró oknak minősül, valamint, ha beteg vagy fertőzött az állomány, az is kizárást vont maga után. Az utolsó szemléhez tartozott még a termés mennyiségének becslése is.

### 3.1.11. Betakarítás

Amint az előbb írtuk, terménybecslést végzünk, amit jegyzőkönyvbe foglalunk, valamint vizsgáljuk a megtermékenyült részt. A vizsgálat kiterjedt az idegen csövekre, éretlen beteg csövekre, és a hiányos megtermékenyülésre is.

Cégünk minden esetben gépi betakarítást végzett csőtörő adapterekkel, ami fosztás nélküli betakarítást jelent. Általában elmondható, hogy a betakarítást 30-40% szemnedvesség-tartalomnál kezdtük meg, de ez minden hibrid esetében változhatott, ilyen esetben a fajtatulajdonos előjelzéseit kellett figyelembe venni, adott esetben 42%-nál is már elindítottuk a betakarítást.

A betakarítás időpontját nagyon pontosan kell megtervezni, a fogadó vetőmagüzem kapacitását figyelembe venni, mert a vetőmagot 24-48 órán belül legkésőbb fel kell dolgozni.

A vetőmag minőségét ezen kívül még a fagykár veszélyezteti, ezért az októberi fagyok (október 16-18.) előtt célszerű a betakarítást befejezni.

A betakarítógépek már korszerű New Idea típusú csőtörő adapterrel voltak felszerelve, annak is a csemegekukoricához használatos gumírozott asztallal.

## 3.2.A vetőmag üzemi folyamatok bemutatása, az F1 hibridek vetőmagüzemi feldolgozása

### 3.2.1. ISO minőségbiztosítás

Erre az időszakra datálható, hogy a vetőmagüzemi folyamatok egy új, ez időszakban jellemző elvárás volt, hogy minőségirányítási, minőségbiztonsági szabványt alkalmazzon cégünk. Cégünk az ISO 2001 szabványt választotta, amely egy olyan irányítási rendszer követelményeit

határozta meg, amely egy szervezet, vállalt minőség alapú érték-előállítási folyamatait helyezte központba. Ezen irányítási rendszer többek között környezetvédelmi elkötelezettséget, illetve jogszabályi elkötelezettséget tükröz, amely ezen rendszer tanúsítvánnyal bizonyíthatóvá teszi ennek betartását.

Miért volt szükség erre? Egyrészt a vevői elvárások, különböző pályázatok alapfeltétele, és mivel nemzetközi szinten folytatott kereskedelmet cégünk, ezért is szükség volt elismert, ellenőrzött irányítási rendszerek meglétére, alkalmazására.

### 3.2.2. Fosztószerű

A vezérelv az volt, hogy a lehető legkíméletesebb módon kerüljön be a kukorica vetőmag az üzem területére.

Ennek a technológiai váltásnak az első lépcsőjében a régi orosz típusú fosztószerű teljes lecserélése vált szükségessé egy A&K típusú, teljesen más rendszerű, korszerű gépsor beszerzésével.

A korábbi években a legfőbb problémát az jelentett, hogy az előző gépsorokkal nem sikerült megfelelően kezelni a lefosztott csöves alapanyagot, aminek következtében a szemsérülés és a szempergés igen magas mértékű volt. Ez igen nagy veszteséget okozott a feldolgozási folyamatban. Az így megsérült és kihullott szemeket nem lehetett feldolgozni.

A muronyi vetőmagüzem a többihez képest abban különbözött, hogy a fosztószerű nem a vetőmagüzem területére esett, hanem egy külső kerületben történt a feldolgozás, és ez plusz szállítási költséggel járt, illetve a csöves kukorica további sérülését okozhatta.

Az előbbiekből kifolyólag igyekeztem a lehetőségeimhez mérten megreformálni ezt, azonban az akkori igazgatóság nem támogatta a fosztószerű vetőmagüzem területére történő áthelyezését. Az előző okokból kifolyólag megállapítható, hogy az új fosztószerű külső kerületben való elhelyezése továbbra sem javított a körülményeken, mivel a fosztás után tranzittartályba került a lefosztott kukorica, ahonnan majd gravitációs úton szállítójármű platóján keresztül jutott el a vetőmagüzembe.

### 3.2.3. Vetőmagüzemi műveletsor

A vetőmagüzembe beszállított, fosztott csöves kukorica bevételezésre, bemérésre került fajta szerint. Ezzel egy időben a beszállított, fosztott csöves kukoricát a labor víztartalomra vizsgálta be.

Fontos megemlíteni, hogy a Hidasháti Mezőgazdasági Zrt. saját nem akkreditált laborral rendelkezik. Viszont a hibrid kukorica sikeres feldolgozásához elengedhetetlen a megfelelő felszereltségű labor, illetve szakemberek megléte. Az egyes folyamatokhoz különböző laboratóriumi eszközök, és berendezések álltak rendelkezésre. Így például a víztartalom meghatározásához gyorsnedvességmérő, szárítószekrény, illetve mérleg álltak rendelkezésre.

Ezután a nyers, fosztott csöves kukoricát a garatba borítottuk, ahonnan a serleges felhordó az előválogató szalagra továbbította a terményt. Előírás volt, hogy az előválogatás során 3%-nál magasabb fosztatlan termény ne kerüljön a szárítókamrába, ezért nagyon fontos volt a kézi válogatás, ahol az idegen anyagokat, oda nem illő, esetleg morfológiailag nem egyező csöveket távolítottuk el szemrevételezéssel.

A válogatás után a szárítókamrákba került a csöves kukorica – három szárítósor állt rendelkezésre (1-es szárítósor 8 kamrából állt, ezek kapacitása: 10 t/kamra csöves kukoricára; 2-es szárítósor szintén 8 kamrából állt, ahol 200q/kamra volt a kapacitás csöves kukoricára; a 3-as szárítósor 12 kamrából állt, és ennek kapacitása: 300q/kamra csöves kukoricára) -, ahol 38-40°C-os levegő beáramoltatásával több ütemben leszártítottuk egészen 12 - 14 % víztartalmúra a szemeket. Átlagosan 38%-os szemnedvesség-tartalomnál 100-110 óra szárítási időre volt szükség, azonban 72 óra szárítást követően a labor már elkezdte vizsgálni a szemek állapotát. Az ehhez szükséges eszközök: gyorsnedvességmérő, szárítószekrény, mérleg. A labor miután megállapította, hogy milyen szemnedvességgel érkezett be a termék, ez alapján a szárítókamrákban szemnedvesség alapján 50-70 cm vagy maximum 150 cm magasságban történt a betárolás.

Miután elértük az optimális nedvességtartalmat, a következő folyamat a kamrából való kitárolás volt. A kitárolást követően a morzsolás következett. A legfontosabb szempont a morzsolás során, hogy a szemek ne sérüljenek.

A morzsolást követően előtisztítóra (10,5 mm-nél nagyobb szemeket nem engedte tovább, és a 3,5-nél kisebbek pedig kihullottak) került, ahol a tört szemeket, csutkadarabokat, léhacsöveket

és, ha még volt, az idegen anyagokat távolítottuk el. Az előtisztítást Cimbria típusú géppel végeztük.

Innen a termény előtisztítás nélkül kerülhetett azonnal a tranzitba, valamint előtisztítás után ugyanúgy tranzitba vagy Jumbo zsákba. Ezt minden esetben a fajtatulajdonossal való egyeztetést követően történt. Ezen kívül az úgynevezett májusi morzsoltra történő vizsgálat következett, amihez mintákat vettünk a következő paraméterek meghatározásához:

1. nedvességtartalom,
2. csírázókéesség,
3. próbarostálás,
4. ezermagtömeg.

Ezeket a mintákat saját laborunk is bevizsgálta és az eredményeket összevetette a fajtatulajdonos által meghatározott, idegen, külső labor eredményeivel. Ezen felül a fajtatulajdonos még vizsgáltathatta a vetőmagtétel Cold-tesztjét, illetve a fajtatisztaságát.

### 3.2.4. Átmeneti tárolás

Miután a vetőmagüzem már elvégezte a fenti műveleteket, ilyenkor történt a száraz vetőmag átmeneti tárolása.

Az üzemben a vetőmag-feldolgozás ezen fázisa október 15-ig befejeződött. A vetőmagüzem ezután jelentést adott az OMMI megyei szakfelügyeletéhez a *Tényleges termékek közlése* című nyomtatványon (Lásd a VII. Mellékletben), amiben lejelentésre kerültek a további feldolgozásra alkalmas tételek. Ennek legvégső határideje november 20-a volt.

A vetőmag feldolgozás során az egyik legfontosabb szempont az volt, hogy azt a biológiai értéket, amit a növény a szárán kinevelt, a vetőmagüzem legkisebb mértékben rontsa le.

### 3.2.5. Vetőmagtorony, osztályozás, kalibrálás

A torony kilenc emeletből áll. A bemutatást fentről fogom kezdeni. Az előtisztítóból serleges felvonó segítségével a 9. emeletre juttattuk fel a terményt. Ezen az emeleten két darab tartály van elhelyezve. A 8-7. emeleten két sorban hengerrosták vannak. A 6. emeleten hengerrosták a triőrök vannak. Az 5. emeleten gyűjtőtartályok a kirostált, triőrözött anyaghoz. A 4. emeleten gravitációs asztalok vannak. A 3. emeleten nincs gépsor, csak csövezés. A 2. emeleten a tisztított anyagot tároló tartályok vannak és külön a rostált feletti nagytartály helyezkedik el, melybe a feldolgozandó anyagot öntötték fel. Továbbá bunkerek (4 db), amik a rostált anyagot tárolják. Az úgynevezett bunkerek a 2. emelettől a földszintig tartanak. Az első emeleten két darab előtisztító rosta van, valamint a csávázó vonal tartályai vannak. A földszinten van csávázó gép, kizsákoló egység, egy darab csávázó vonalhoz tartozó Jumbo töltőgép, valamint egy darab natúr kizsákolásához használatos Jumbo töltő. Ezen kívül a földszinten van még két darab automata mintavevő egység, melyből az egyik a Jumbo kizsákolásához, a másik pedig a kizsákolt kizsákolásához szükséges automata mintavételezést végzi. A mintavevő egységeket csak a kijelölt hatóság szakemberei ellenőrizhetik (vetőmag felügyelet). A fémzárolt plombákat felnyitva férnek hozzá a hatóság szakemberei. A vizsgálat célja, hogy megállapítsák a fajtatisztságot és az egyéb paramétereket.

A különböző fajtájú hibrid kukorica fajták mérethatárának meghatározása kisebb csoportokra, frakciókra osztható. Itt a szemek szélessége, hosszúsága, vastagsága alapján történik az egyes frakciók meghatározása. Egy frakción belül 2 mm-nél nagyobb méretkülönbség nem lehet, mert a vetéskor nem tudnánk a pontos tőszámot betartani, s egyenetlen lenne a tőtávolság. Szélesség szerint széles, közepes, kicsi szemeket különböztetünk meg, vastagság szerint kerek, lapos, frakciókat különíthetünk el. Az előzőekből kifolyólag elméletileg 8 frakciót alakíthatunk ki osztályozással (általában csak 4-re volt szükség): rés- és lyukrosta szerint – a,b,c,d – nagy és kisfrakciók. Nagy frakció: nagy kerek és nagy lapos, a kisfrakció: kis lapos és kis kerek.

Az előtisztított termény újra felöntésre került, és egy külső felvonóval a 9. emeletre juttattuk az anyagot. Itt két darab tartály állt a rendelkezésre. A 8-6. emeletig történt meg a különböző frakciók szétválasztása rés- és lyukrostákkal. A hengerrosták méreteit a labor az előzetes próbarostálás során határozta meg és az eredmények alapján utasította a tornyot a megfelelő hengerrosták alkalmazására. Menet közben is mintákat vettek az adott frakciókból, és amennyiben szükséges pontosították, módosították a hengerrosták méreteit.

Az 5. emeleten gyűjtőtartályba került a rostált anyag, innen tovább került a 4. emeletre, ahol a gravitációs asztalok (vibrációs asztal) további frakcionálást végezett fajsúly szerint (léha, rágott szemek és a könnyű szemek az alsó részre, a nehéz szemek a felső részre kerülnek; a kisebb szemek, 3,5 mm-nél kisebbek, tehát rosszak, így kimennek a „szemétbe” takarmánynak, a felső részből 10,5 mm-ig csíra alapján feldolgozásra vagy takarmányozásra kerültek). Fontos szempont, hogy 98% csírázási % alatt vetőmag nem kerülhetett feldolgozásra.

Innen az anyag a 3. emeletre került, ahol nincs gépsor, csak az úgynevezett csövezés. Miután a 3. emeletről lekerült a földszintre az adott frakció, ahol a csávázósor gépei találhatóak, valamint egy darab natúr kisereléshez használható Jumbo zsák-töltő, akkor a fajtatulajdonos állásfoglalása szerint vagy Jumbo zsákba vagy kis zsákba történt a vetőmag betárolása. Itt meg kell jegyezni, hogy adott esetben lehetett szárazon, csávázás nélküli továbbtárolás is.

### 3.2.6. Csávázás

A feldolgozás ezen műveletét közvetlenül az értékesítés előtt végeztük el. Olyan anyagokat hordtunk fel a vetőmagra, amelyet a fajtatulajdonos előírt. Ezek a csávázó anyagok tartalmukat tekintve a gombás fertőzések ellen, illetve az állati kártevők ellen védtek.

Nagyon fontos volt, hogy jó minőségű és egészséges vetőmagot állítsunk elő még szántóföldön, mert a belső fuzáriózistól a külső csávázás nem védi a szemet/az endospermiumot. Amennyiben a csávázószer inszekticidet is tartalmazott, akkor nagy eséllyel védelmet nyújthatott a talajlakó kártevők ellen, illetve kelés után a friss csírákat védte a frittlégy és a kukoricabarkó károsításától is, ezen felül pedig még a raktári kártevők, molyok, zsiszik ellen is.

A csávázószerekkel kapcsolatos elvárások a következők:

- jó tapadóképeség,
- csírázásra nem lehet fitotoxikus hatása.



### 3.2.7. Vetőmag kiserelése

#### 3.2.7.1. Zsákolás

Az OMMI eredmények alapján a kész tételek zsákolása, címkézése történt, illetve a megrendelő, amennyiben úgy kérte, Jumbo zsákba történő zárás, mely általában 1000 kg/Jumbo zsák volt.

A muronyi vetőmagüzemben mindig a megrendelő kérésének megfelelően, időben készítettük ki a zárásra az elvinni kívánt tételeket.

Általános Magyarországon, hogy a kukorica vetőmagot 1000 szemre zsákoljuk. Ez azt jelenti, hogy lehet 50 – 70 – 80 ezres kiserelés egy zsákban. Egy zsákban általában 12-25 kg magot készítünk ki.

#### 3.2.7.2. Palettázás

A zsákokat úgy raktuk raklapra, hogy kötésben legyenek. Egy raklapra 1000 kg vetőmagot tettünk, amit fóliázó géppel zártunk le. Úgynevezett egységcsomagot készítettünk.

A kukorica tárolása akkor lenne leginkább biztosított, ha légkondicionált raktárakban tudnánk tárolni. Fontos lenne a levegő hőmérsékletének és páratartalmának optimalizálása, de ez eddig nem valósult meg.

Itt két tényezőnek van negatív hatása a vetőmag minőségére: az egyik, ha túl magas a raktár levegőhőmérséklete (40 °C feletti), a másik, ha hosszú távon fagypon alatti.

### 3.2.8. Mintavétel, minőségvizsgálat, fémzárolás

Amint már korábban is írtam, a vetőmag minőségvizsgálatának eredménye határozza meg a vetőmag minőségét, az OMMI 7145-1999 szabványa szerint veszi a mintát. Ennek paramétereit a második táblázat tartalmazza.

2. táblázat: A kukorica-vetőmag minőségi követelményei  
(Forrás: Izsáki és Lázár, 2004 nyomán.)

Növény-faj	Szaporítási fok	Csírázó-képesség, legalább (%)	Tisz-taság legalább (%)	Idegen mag legfeljebb (db/minta)	Anyarozs és üszög, legfeljebb (db/minta)	Nedves-ség-tartalom, legfeljebb (%)	Vizsgálati minta (g)
Zea mays Kukorica	SE-E I. fok	80 90	99,0	0	x	14,0	1000

Az I. szaporítási fokú vetőmag osztályozott legyen. Az osztályozási mértéket az okmányokon és a csomagolási egységeken fel kell tüntetni. A mérethűség a megadott méretenként, legalább 95% legyen.

A mintavételhez hozzátartozik még a Cold-teszt, ami a vetőmag csírázáskori hidegtűrő-képességét vizsgálja. A Cold-tesztet elsősorban a külföldi partereink végezték. Hideg, nedves talajon a gyenge Cold-teszttel rendelkező hibridek nagyon rossz kelést mutattak. A Cold-teszt értéke akkor lenne jó, ha elérné a 70%-ot.

A fémzárolt vetőmagot hazai piacon több partneren keresztül értékesítettük. Az export tételeinket pedig a megrendelő fajtatulajdonosoknak kiszállításra átadtuk. Az árképzésben a döntő szerep a fajtatulajdonosé volt, ezeken az árakon mi nem tudtunk változtatni. Lehetőség szerint megfelelő árrést hagytak nekünk arra, hogy jövedelmező legyen vetőmag előállításunk.

A vetőmagtermesztés, amint azt már bemutattam, a növénytermesztés rendeletekkel legjobban szabályozott szakága. Nagyon szigorú és pontos munkát követel a szántóföldtől egészen a kiserelésig. Ez csak jól képzett, szakmájukat szerető szakemberekkel lehetséges végrehajtani.

A szántóföldi munkaműveletek pontos, precíz végrehajtásához is a fenti ismérvek egyetemes érvényesek, mivel az ilyen típusú műveletek végrehajtása több évtizedes gyakorlatot igényelnek. Véleményem szerint a megbecsülésük kiemelten fontos lenne. (A technológia eszközeit Lásd a VI. Mellékletben)

### 3.3. A vetőmagüzem napjainkban

A korábbi évtizedekkel ellentétben napjainkban nem állít elő hibrid kukorica vetőmagot a Hidasháti Mezőgazdasági Zrt. saját területén, illetve integrálni sem integrál vetőmag előállítását. Ahhoz, hogy a vetőmagüzem kapacitásai mégis le legyenek kötve, kalászos vetőmag előállítása folyik, egyes évjáratokban csemegekukorica vetőmag előállítása is megvalósult, valamint az aprómag feldolgozó gépsoron zöldborsó vetőmag előállítása történik a legnagyobb tételekben napjainkban.

A vetőmagüzem nagy múltjára való tekintettel időközönként a fajtatulajdonosok megbízási szerződés keretében egyes vetőmagüzemi folyamatokra szerződést kötnek, így évente változó mennyiségű termény feldolgozása történik meg. A vetőmagüzemi bejárás során megállapítottam, hogy a hibrid kukorica vetőmag előállítás gépsorai változatlanul rendelkezésre állnak, azonban releváns fejlesztések nem történtek az utóbbi 15 évben. A teljes gépsor üzemképes és a feldolgozás zavartalanul működhet. Az elmúlt évek során egy új síktároló, készáru raktár megépítésére került sor.

Az általam végzett legutolsó fejlesztés az automata mintavevő, illetve a csávázó gépek továbbra is üzemszerűen működnek és kiállták az idő próbáját.

Jelenleg a növénytermesztési ágazat szerkezetváltása következtében kertészeti növények vetőmagjának előállítására is nagy hangsúlyt fektet az Rt., mivel az aprómagvak feldolgozására is alkalmasak a vetőmagüzem speciális gépsorai.

Az elmúlt 15 évben fajtatulajdonos a hibrid kukorica betakarítását saját vagy bérgépekkel végzi, így az Rt. már ezt a feladatot nem látja el.

## 4. Következtetések és javaslatok

Cégvezetésem alatt a prioritás az volt, hogy a vetőmagüzem kapacitását figyelembe véve lehetőleg 8-9000 tonna májusi morzsoltra vetített kész áruterméket állítsunk elő. Ez biztosította a cégünk árbevételének 40-50%-át. A fentiek miatt törekedtünk arra, hogy környezetünkben elérhető minden olyan termelőt, ami az integrációnkban részt tud venni, felkeressünk és lehetőség szerint termeltetési szerződés keretében hibrid vetőmag előállítását kezdeményezzük. Ennek keretében gyakorlatilag fix partnerekkel dolgozott a cégünk több évtizeden keresztül. Az integrált területek többsége 20-30 km-es körzetben sikerült behatárolni, ami a vetőmagüzemi feldolgozás költségeit nem nehezítette. Így már, ahogyan fent is említettem, akár 3000-3500 hektárnyi területen termeltünk, illetve termeltettünk hibrid kukoricát. Több fajtatulajdonossal álltunk termeltetési szerződésben, ami minden esetben egyedi, a fajtatulajdonos és cégünk közös szellemi terméke volt. Több esetben 4-5 fajtatulajdonossal szerződött cégünk, így a hibrid fajták előállítása is nagyon sokrétű feladatokat rótt a cégvezetésre.

Az előbbiekből könnyen kikövetkeztethető, hogy ezek a technológiai folyamatok megtervezése, lebonyolítása, teljes termelési ciklusban rendkívüli módon lekötötte, illetve a legmagasabb szintű szakmai felkészültséget követelte meg. Gyakorlatilag kijelenthető az, kis túlzással, hogy itt hibázni nem lehet, mert az súlyosan veszélyezteti magát a vetőmag előállítás kimenetelét. Ahogyan azt már az előzőekben is írtam, a vetőmag előállítás a legkidolgozottabb jogszabályi háttérrel működik.

A Hidasháti Mezőgazdasági Zrt.-nél majd minden hibrid előállítását a vetéstől a feldolgozásig saját eszközeinkkel és az előírt technológiai menet betartásával sikerült úgy végrehajtani, hogy a nyugat-európai vetőmag kereskedők igényeit teljes mértékben ki tudtuk szolgálni. Ebből is látszik, hogy a szakai felkészültségünk magas színvonalú volt.

Vezetésem alatt gépészeti vonalon több fejlesztést hajtottunk végre, amivel a talajelőkészítéstől, a növényápolás, növényvédelem biztonságos elvégzését és magas szintű minőségét tudtuk elérni. Természetesen hozzájárult, hogy növényeink vitalitását teljes életsiklusuk folyamán fent tudtuk tartani.

Ezekben az években is fontos szempont volt a tenyészidőszakban történő zavartalan tápanyag- és vízellátás. Ennek érdekében a vetőmagelőállítás biztonságát a Lineár öntözőberendezések alá helyeztük el. Ez átlagosan 70-80%-t tette ki a hibrid kukorica előállítás területének. A

fennmaradó területeken pedig cséves öntöződobokkal történt a folyamatos vízellátás. Ezekben az években is szükségessé vált akár 200 mm feletti öntözővíz kijuttatás, mivel a természetes csapadék sok esetben az éves átlag felét sem érte el, különösen, ha a kukorica tenyészidőszakát nézzük. Későbbiekben már a fajtatulajdonosok sem kötöttek szerződést olyan előállító felületekre, ahol az öntözés nem volt biztosítható, tehát kizáró ok volt az öntözés hiánya.

A fentiekből látszik, hogy az Hidasháti Mezőgazdasági Zrt. területén mindent megtettünk a növényeink zavartalan vízellátása érdekében.

A vetőmag előállítási tapasztalataim alapján megállapítható volt, hogy lehetőség szerint maximum 3 éves ciklusokban állítsunk elő hibrid kukoricát, mert a további monokultúra olyan többletköltségeket okoz, ami veszélyeztetheti a hibrid kukorica pozitív szaldóját. A további monokultúrás termesztés esetén egyre nagyobb erőforrásokat, inputokat kellett mozgósítani ahhoz, hogy fenntartható legyen a termesztés volumene és minősége. Ez az ágazat rentabilitását erősen veszélyezteti. Emiatt a vetésforgót a továbbiakban úgy kell kialakítani, hogy a 2-3 éves hibrid vetőmagelőállítás legalább ugyanannyi évig egyéb más kultúra váltsa.

## 5. Összefoglalás

A Hidasháti Mezőgazdasági Zrt. a Tiszántúl egyik olyan nagyon kevesek közé tartozó vállalata volt, amely a hibrid kukorica vetőmagelőállítás teljes szegmensét átölelte, amelynek két legfontosabb területe a szántóföldi előállítás és a vetőmagüzemi komplett feldolgozást jelenti.

Ez a komplex feladat onnan indul, hogy cégünk nyugat-európai, illetve hazai vetőmagtermeltető cégekkel minden évben megújuló vetőmag előállításra vonatkozó szerződéseket kötött meg, és ezen teljes folyamatot levezényelte mind a szántóföldi, mind a vetőmagfeldolgozás területén.

Majd miután a teljes éves szerződéskör összeállt, ezután az agronómiának meg kellett szerkeszteni az úgynevezett vetésfelosztást, ami a saját, illetve az integrált területekre vonatkozó adaptációt jelenti. További nehézséget okozott ebben, hogy sikerüljön az integrált partnerekkel is elfogadtatni az általunk elképzelt hibrid kollekción.

Dolgozatomban bemutatásra került egy 1958. évben megépített, az akkori technológiai színvonal csúcsát képező úgynevezett vertikális szisztémán kialakított vetőmagüzem. Ez a vetőmagüzem néhány átalakításon, ahogy dolgozatomban is leírtam átesett, de gyakorlatilag a 2000-es évek elejéig ugyanolyan technológiai eszközökkel állította elő, dolgozta fel a mezőgazdaság számára szükséges magas biológiai értékű F1-es hibrideket. Mint ahogyan azt a dolgozatomban is részleteztem, nagy szakmai gyakorlatra, technológiai, technikai felkészültséggel rendelkező szakemberekre, szakmai gárdára volt szükség, akiknek munkájára egész évben számítani lehetett.

A legújabb kori változások első lépcsőjében (2001), szükségessé vált a fajtatulajdonosok kérése miatt a fosztógépek teljes cseréje, ami a vetőmag feldolgozás során egyik kulcsfontosságú tényező volt, hogy a feldolgozás első lépéseként kíméletes szemkímélő módon történjen meg ez a folyamat, amire az A&K berendezés beszerzése és beépítése megtörtént. Kisebb átalakításokat végeztünk még a felhordó serlegek gumilappal történő beborításával, ami szintén a feldolgozás során a szem kíméletes továbbítását eredményezte. A másik nagy kihívás, a csávázó gépek beszerzése, beszerelése, rendszerbe állítása volt, amit össze kellett hangolni a az automata mintavevők hatóság által elfogadott rendszer beállításához. Ezek voltak azok az alap kritériumok, amik a 2000-es évek elején elkerülhetetlenné váltak ahhoz, hogy az üzem további működése biztosítva legyen. Amiben nem történt előrelépés, az a tárolás volt, itt nem tudtuk

biztosítani a sík tárolókban a szabályozott léghőmérsékletet. Ez a körülmény jelen pillanatban is jellemzi az üzemet.

Végkövetkeztetésként elmondható, hogy cégünk gyakorlatilag sikeresen vette azokat a kihívásokat, amit a hazai és külföldi partnereink elvártak tőlünk, mert minden esetben a vevő igényei szerint megfelelő minőségű terméket tudott cégünk előállítani. Amennyiben figyelembe vesszük azon körülményt is, hogy Magyarország akkori kukorica szántóföldi vetőmagigénye 1 250 000 hektár volt, és ezen felületre csak olyan kerülhettek ezen piaci értékesítésre, amik a magyar hatóságok által is igazoltan a szabványoknak megfeleltek. Ezen felül ez a vetésterületi mennyiség a magyarországi összszántóterület közel 1/3-át tette ki.

Magyarország összes szántóterülete 4,5 millió hektár, ebből az évi takarmány, ezt úgy kell érteni, hogy szemes és siló 1,2 – 1,25 millió hektár. Ez a második legnagyobb vetési felülettel rendelkező kultúra magyarországi vetésforgóban. Ebből látszik, hogy milyen fontos szerepe van a kukorica rentábilis mivoltában. A Hidasháti Mezőgazdasági Zrt. ezeknek a kihívásoknak megfelelően mind Nyugat-európában mind Magyarországon a legkeresettebb hibrideket állította elő a piac igényei szerint. Ez azt is jelenti, hogy mind az éghajlati, mind a talajtani adaptáció, illetve potenciális termőképesség - mint biológiai érték – elérték, biztosították ezen felhasználói elvárásokat.

## 6. Irodalomjegyzék

- Bocz E. és munkatársai (1996): Kukorica. In: Bocz E. és munkatársai (szerk.): *Szántóföldi növénytermesztés*. Budapest: Mezőgazda Kiadó, pp. 362—423.
- Csúrné dr. Varga A., Dr. Menyhért Z. (1994): A főbb ágazatok termesztéstechnológiai összefüggései – Gabonafélék – Kukorica. In: Husti I. (szerk.): *Szántóföldi növénytermesztés, rét- és legelőgazdálkodás, erdőszet*. Budapest: Info- Prod Kiadói és Marketing Bt. és MÜSZI Szaktan Kft., pp. 66—76.
- Izsáki Z. – Lázár L. (szerk.) (2004): *Szántóföldi növények vetőmagtermesztése és kereskedelme*. Budapest: Mezőgazda Kiadó.
- Jolánkai M. (2005): Gabonafélék – Kukorica. In: Antal J. (szerk.): *Növénytermesztéstan I. - A növénytermesztés alapjai – Gabonafélék*. Budapest: Mezőgazda Kiadó, pp. 3001—334.
- Ragasits I. (2001): Gabonafélék – Kukorica. In: dr. Ragasits I. (szerk.): *Növénytermesztés*. Budapest: Mezőgazda Kiadó, pp. 154—183.

### Internetes források:

- [http1](#): Alto Terra (2019): *Az almafák kalcium utánpótlásának modern technológiája*.  
Letöltés dátuma: 2023. 09. 21.  
forrás: <https://www.altoterra.hu/post/az-almaf%C3%A1k-kalcium-ut%C3%A1np%C3%B3tl%C3%A1s%C3%A1nak-modern-technol%C3%B3gi%C3%A1ja>
- [http2](#): Corteva: *A kukorica fejlődési fázisainak meghatározása*.  
Letöltés dátuma: 2023. 10. 01.  
forrás: <https://www.corteva.hu/agronomiai-kozpont/A-kukorica-fejlodesi-fazisainak-meghatarozasa.html>
- [http3](#): Corteva közlemény (2023): *97 éves tapasztalat a kukoricahibridek nemesítésében*. Letöltés dátuma: 2023. 08. 31.  
forrás: <https://agraragazat.hu/hir/agrar-tortenelem-hibrid-kukorica-97-eves-tapasztalat-mezogazdasag/>
- [http4](#): Genezis: Kukorica.



Letöltés dátuma: 2023. 08. 28.

forrás: <https://genezispartner.hu/novenykulturak/szantofoldi-novenyek/kukorica-2/>

- [http5](#): Hungarido: Hidasháti Mezőgazdasági Zrt.

Letöltés dátuma: 2023. 09. 03.

forrás: <http://hunhirado.hu/?r=33&c=4452>

- [http6](#): Lukács József: *A hazai fajtavizsgálat fejlődése és a martonvásári kukoricanemesítés kapcsolata*. [Tudományos értekezés] Martonvásár: Pannon Növény-biotechnológiai Egyesület: <http://real.mtak.hu/7583/1/Hibridkukorica-beliv-magyar-screen.pdf> (Letöltés dátuma: 2023. 09. 04.)

- [http7](#): Magro (2022): *A hibridválasztás jelentősége a kukorica termesztésében*. Letöltés dátuma: 2023. 08. 26. forrás: <https://www.magro.hu/agrarhirek/a-hibridvalasztas-jelentosege-a-kukorica-termeszteseben/>

- [http8](#): Magyar Növénynevelők Egyesülete: *A magyar növénynevelés története röviden*. Letöltés dátuma: 2023. 08. 30.

forrás: <http://www.plantbreeders.hu/a-novenynemesitesrol/tortenete-hazankban>

- [http9](#): Marton L. Cs.(2013): *Hatvan éves a magyar hibridkukorica*. [Tudományos értekezés] Martonvásár: Pannon Növény-biotechnológiai Egyesület: <http://real.mtak.hu/7583/1/Hibridkukorica-beliv-magyar-screen.pdf> (Letöltés dátuma: 2023. 09. 16.)

- [http10](#): MEK: Növénynevelők.

Letöltés dátuma: 2023. 09. 05.

forrás: <https://mek.oszk.hu/02100/02185/html/1102.html>

## Mellékletek forrásai:

- I. Melléklet: Dr. George Schull  
Letöltés dátuma: 2023. 09. 10.  
forrás: <https://tinyurl.com/24sm9bjp>
- II. Melléklet: Edward Murray East  
Letöltés dátuma: 2023. 09. 10.  
forrás: <https://tinyurl.com/55v9cazu>
- III. Melléklet: Henry A. Wallace

Letöltés dátuma: 2023. 09. 15.  
forrás: <https://tinyurl.com/5hyat5px>

IV. Melléklet: Pap Endre

Letöltés dátuma: 2023. 09. 19.

forrás: <https://www.kozterkep.hu/17452/pap-endre-mellszobor#vetito=108478>

V. Martonvásári Kutatóintézet

Letöltés dátuma: 2023. 09. 18.

forrás: <https://tinyurl.com/2wtfjtr7>

## Táblázatjegyzék

1. Táblázat: A kukorica vetőmag-szaporítások szántóföldi ellenőrzésének követelményei .....32
2. Táblázat: A kukorica-vetőmag minőségi követelményei .....41

## Ábrajegyzék

1. Ábra: Két-, három- és négyvonalas hibridek vetőmagjának termesztése .....9
2. Ábra: A hibrid kukorica nitrogénfelvételi intenzitása különböző fenofázisokban...11
3. Ábra: A kukorica napi vízigénye a tenyészidőszak alatt.....16
4. Ábra: A Hidasháti Mezőgazdasági Zrt. hivatalos logója .....22

## Mellékletek

I.	Melléklet: Dr. George Schull, aki lefektette a hibrid kukorica alapjait .....	53
II.	Melléklet: Edward Murray East, aki elsőként állított elő négyvonalas hibridet	53
III.	Melléklet: Henry A. Wallace, aki megalapította a világ első Pioneer cégét .....	54
IV.	Melléklet: Pap Endre, aki Martonvásáron kiemelkedő és nemzetközi sikereket ért el a hibrid kukorica nemesítésében, 1955. ....	54
V.	Melléklet: Martonvásári kutatóintézet.....	55
VI.	Melléklet: A vetőmagüzem eszközállománya.....	56
VII.	Melléklet: Nyilatkozat – Tényleges termések bejelentése .....	64
VIII.	Melléklet: Nyilatkozat – Vetésbejelentés .....	65
IX.	Melléklet: Szántóföldi ellenőrzési jegyzőkönyv .....	66

## Melléklet I.



Dr. George Schull, aki lefektette a hibrid kukorica alapjait

## Melléklet II.



Edward Murray East, aki elsőként állított elő négyvonalas hibridet

### Melléklet III.



Henry A. Wallace, aki megalapította a világ első Pioneer cégét

### Melléklet IV.



Pap Endre, aki Martonvásáron kiemelkedő és nemzetközi sikereket ért el a hibrid kukorica nemesítésében, 1955.

## Melléklet V.

### Martonvásári kutatóintézet





## Melléklet VI.

### A vetőmagüzem eszközállománya

Fogadó garat



Serleges felhordó



Előválogató



Szárító kamrák



Szárító kamra belülről



Kitároló



Morzsoló

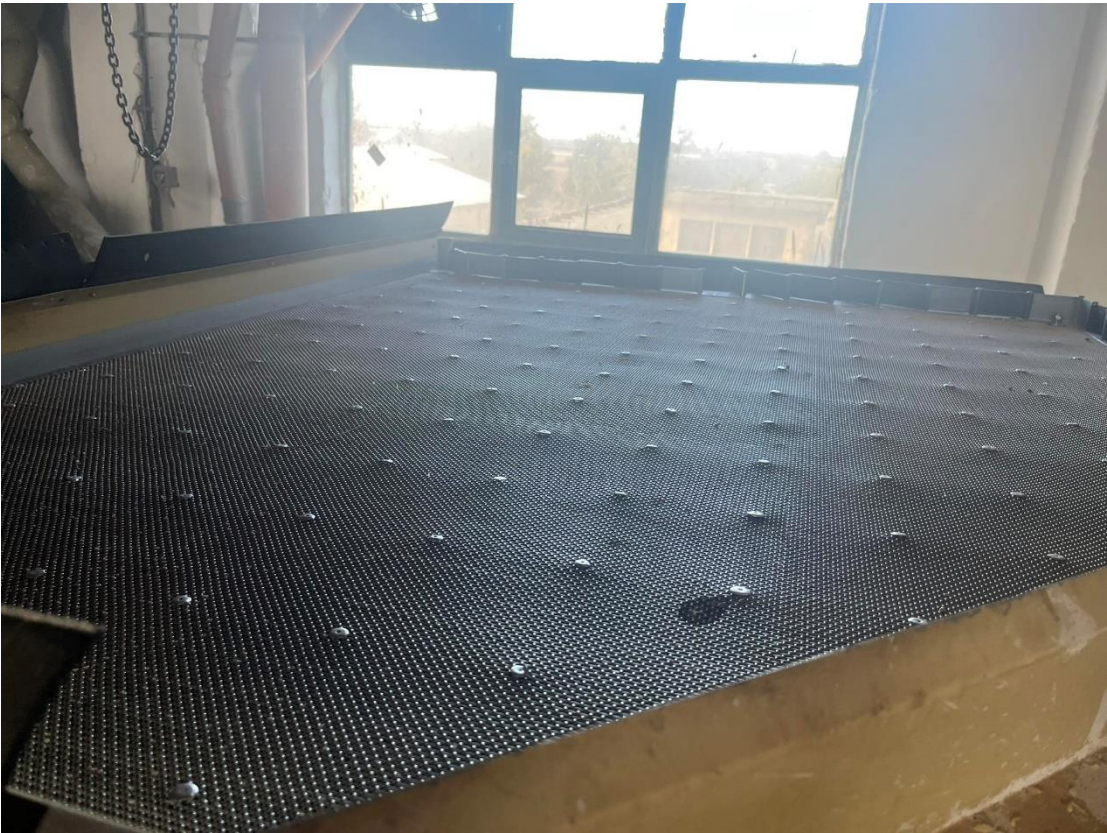


Előtisztító



## Rés- és lyukrosta gépek

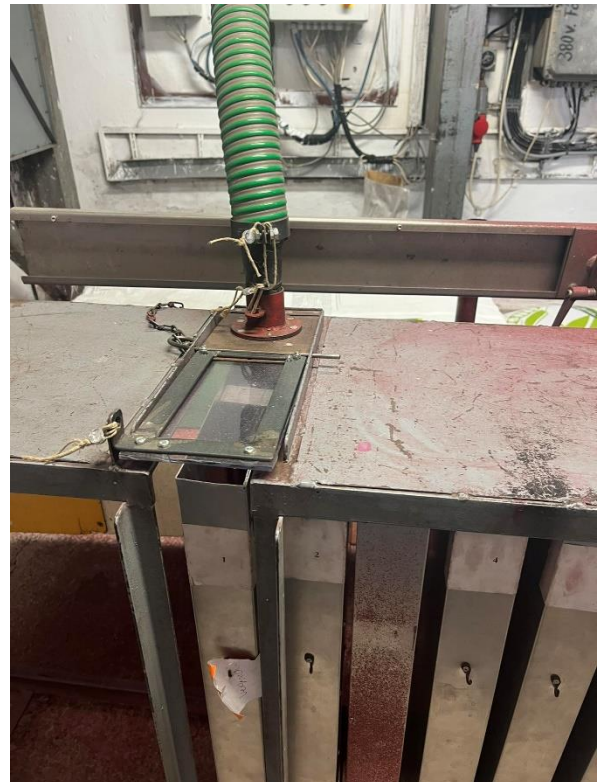




## Csávázás gépei



## Automata mintavevők



Csomagolás, címkézés



Jumbo zsák töltő



Tárolás Jumbo zsákban, készáru raktár



Labor eszközállománya: mérleg, nedvességmérő, daráló, magszámláló, szárítószekrény,







## Melléklet VII.

	<b>NÉBIH</b> Növénytermesztési és Kertészeti Igazgatóság	<b>V11X - Tényleges termékek közlése</b>	Kitöltött lapok száma:  01 db
---	---	--	-------------------------------------

Békés Megyei Kormányhivatal Növény- és Talajvédelmi Igazgatósága Vetőmag és Szaporítóanyag Felügyeleti Osztály Illetékes felügyelő neve:	<input type="checkbox"/> 5600 Békéscsaba, Hunyadi tér 4. Tel: 66/520-450 Fax: 66/520-456 E-mail: bekes-vetomag@nebih.gov.hu
---	--

Vetőmagelőállító / Vetőmagtermesztő neve:  Kitöltő (üggyintéző) neve:	<input type="checkbox"/> Tel: Fax: E-mail:
---	---

<b>Bejelentési határidők:</b>	Kalászosok (rizs kivételével), repcefélék, borsó, bíborhere, álló fűmagszaporítások	VIII. 15.
	Hüvelyesek (borsó kivételével), répafélék, olajretek, mustár, gyógynövények, kétéves zöldségek	X. 20.
	Napraforgó, kukorica, rizs, cirok, herefélék, egyéves zöldségek, továbbá minden fel nem sorolt növény és dugványszaporítás	XI. 20.

Alulírott Vetőmagelőállító / Vetőmagtermesztő az alábbiakban közlöm a hivatalos szántóföldi ellenőrzésen alkalmas minősítést kapott vetőmag előállító táblák kombájntiszta (cséplés után) tényleges terméseit, és egyúttal felelősséget vállalok az alább közölt adatok valódiságáért:

**NÖVÉNYFAJ:** ..... (egy táblázatban csak egy növényfaj fajtái lehetnek)

Sor-szám	Közigazgatási terület + tábla jele, száma (üzemi azonosítók)	Szemle jegyzőkönyv		Fajta neve	Minősített vetőmagnak alkalmas		
		azonosító száma	törzs- és tételszáma		szaporítási fok	szaporító terület	Kombájntiszta, tényleges termés *
1.			/ -20		Elit	ha	tonna
2.			/ -20		Elit	ha	
3.			/ -20		Másod	ha	tonna
4.			/ -20		Másod	ha	tonna
5.			/ -20		Másod	ha	tonna
6.			/ -20		Másod	ha	tonna
7.			/ -20		Másod	ha	tonna
8.			/ -20		Másod	ha	tonna
9.			/ -20		Másod	ha	tonna
10.			/ -20			ha	tonna

\* **Kombájntiszta (cséplés után) tényleges termés:**

A Szántóföldi Ellenőrzési Jegyzőkönyv szerint *alkalmasnak minősített területen megtermett*, majd betakarított *vetőmagnak alkalmas alapanyag* (ide értve az aratás helyétől kezdve közvetlenül terményként kezelt árut is) *teljes mennyisége*.

Fenti meghatározás vonatkozásában *vetőmagnak alkalmas alapanyag* *minősül* a hivatalos szántóföldi szemle során az ellenőrzési követelményeknek hiánytalanul megfelelt, s ezért alkalmasnak minősített vetőmag előállító terület teljes termése, még abban az esetben is, ha a szántóföldi minősítést követően az alapanyag minősége vetőmagüzemi feldolgozásra bármilyen okból eredően alkalmatlanná válik.


Rögzítés dátuma: .

P.H.

.....  
 Vetőmagelőállító / Vetőmagtermesztő cégszerű aláírása

Hatályos: 2012.11.26

## Melléklet VIII.

 Nemzeti Élelmiszerlánc- biztonsági Hivatal	<h3 style="margin: 0;">V141 - Vetésbejelentés</h3>	
Beérkezés időpontja: <input type="text"/>	Beérkezés módja: <input type="text"/>	NÉBIH iktatószám: <input type="text"/>
Bizonylat sorsszám: <input type="text"/>		NÉBIH IS10 kód: <input type="text"/>
Területi szerv <input type="text"/>		Cím: <input type="text"/>
1. Vetőmag előállító partner azonosítója: <input type="text"/>	Ügyfél reg. szám (MVH): <input type="text"/>	Vigor azon.: <input type="text"/>
2. Neve, címe: <input type="text"/>		Partner bejel. lap csatolva? <input type="checkbox"/>
		3. VM terméktanácsai eng.sz.: <input type="text"/>
4. Számlázási cím: <input type="text"/>	irsz. <input type="text"/>	helység <input type="text"/>
		Számlázási cím (jelen eljárásban)
		községi/település neve <input type="text"/>
		községi/település jellege (út, utca, tér, stb.) <input type="text"/>
		hátszám <input type="text"/>
		emelet/ajtó <input type="text"/>
5. Vetőmagtermesztő partner azonosítója: <input type="text"/>	Ügyfél reg. szám (MVH): <input type="text"/>	Vigor azon.: <input type="text"/>
6. Neve, címe: <input type="text"/>		Partner bejel. lap csatolva? <input type="checkbox"/>
		Vetőmagtermesztő <input type="checkbox"/>
7. Első vetésbejelentés azonosító száma: <input type="text"/>	Telepítés és termés	
8. Fajta telepítési állapota: <input type="radio"/> egyéves <input type="radio"/> kétéves <input type="radio"/> évelő		
9. Vetés vagy telepítés éve, hónapja: <input type="text"/>	Előző magfogyó évek: <input type="text"/> , <input type="text"/> , <input type="text"/> , <input type="text"/>	
10. Elővetemény: <input type="text"/>		
11. Fajta kód: <input type="text"/>	megnevezés <input type="text"/>	
12. Fajta kód: <input type="text"/>	megnevezés <input type="text"/>	
13. Termés szap.foka: <input type="text"/>	Ifjúsági engedély csatolva? <input type="checkbox"/>	
14. Bejelentés évenek típusa: <input type="radio"/> magfogyó(2) <input type="radio"/> fenntartó(1) <input type="radio"/> dugványszedő(3)		
15. Vetés hely azonosítója: <input type="text"/>	Azonos egy már bejelentett területtel: <input type="radio"/> igen <input type="radio"/> nem	
Vetési hely		
16. Vetés címe: <input type="text"/>	irsz. <input type="text"/>	helység <input type="text"/>
		községi/település neve <input type="text"/>
		községi/település jellege (út, utca, tér, stb.) <input type="text"/>
		hátszám <input type="text"/>
17. Helyrajzi számok: <input type="text"/>		
18. Földrajzi koordináták: <input type="text"/>	szélesség <input type="text"/>	hosszúság <input type="text"/>
		magasságlmélység <input type="text"/>
19. Terület: <input type="text"/>	ha	
20. Tábla száma: <input type="text"/>		
21. Fizikai blokk és parcella azonosítója: <input type="text"/>		
22. Felelős személy neve: <input type="text"/>	Felelős személy	
23. Telefonszám: <input type="text"/>	Telefonszám: <input type="text"/>	
24. Tétel azonosítója: <input type="text"/>	Azonosító országa: <input type="text"/>	
Elevett (anya) vetőmag		
25. Fajta kód: <input type="text"/>	megnevezés <input type="text"/>	
26. Fertilitás: <input type="radio"/> fertil(2) <input type="radio"/> steril(1)		
27. Mechanikai fajta keverék: <input type="radio"/> nem <input type="radio"/> igen Szaporulati fok: <input type="text"/>		
28. Mennyiség: <input type="text"/>	nettó kg	Szám. biz. száma: <input type="text"/>
		Termelő országa: <input type="text"/>
29. Tétel azonosítója: <input type="text"/>	Azonosító országa: <input type="text"/>	
Elevett (apja) vetőmag		
30. Fajta kód: <input type="text"/>	megnevezés <input type="text"/>	
31. Szaporulati fok: <input type="text"/>		
32. Mennyiség: <input type="text"/>	nettó kg	Szám. biz. száma: <input type="text"/>
		Termelő országa: <input type="text"/>
33. Ökológiai vetőmag előállítás: <input type="radio"/> nem <input type="radio"/> igen	Hozzájárulok az ökológiai vetőmag adatainak nyilvánosságra hozatalához: <input type="radio"/> igen <input type="radio"/> nem	
		Ökológiai vetőmag
34. Vetőmag előállító megjegyzése: <input type="text"/>		Megjegyzés
35. Átruházott felügyelő személy: <input type="radio"/> igen <input type="radio"/> nem		
A vetőmag előállító aláírásával vállalt kötelezettségeket a bizonylat útmutatójában olvastam és elfogadom, a megrendelt szolgáltatások ellenértékének a megjelölt halárórig történő kifizetését vállalom.		
36. Dátum: <input type="text"/>	37. Vetőmag előállító aláírása: <input type="text"/>	
Kijelölt adatai		

# Melléklet IX.

## Szántóföldi ellenőrzési jegyzőkönyv



ORSZÁGOS MEZŐGAZDASÁGI MINŐSÍTŐ INTÉZET  
1024 Budapest, II., Keleti Károly u. 24.

### HIBRID VETŐMAGELŐÁLLÍTÁSOK SZÁNTÓFÖLDI ELLENŐRZÉSI JEGYZŐKÖNYVE

Területileg illetékes:  Faj:  Azonosító szám:

Vetőmagfelügyelőség:

Az ellenőrzés rendszere Magyar Szabvány/OECD előírás szerinti:  OECD fajtaigazolás:  anya  apa Törzs- és tételszám:

Hibrid neve:  Kombináció típus:

Szaporító terület:  ha. Szülőik neve:  anya:  apa:

Szaporító gazdaság:

Termeltető:

Tábla jelzése:  Vetési idő:  anya:  apa: 1.  2.

Szigetelés:  Anya/Apa sorok aránya:  Dugó jkv. száma:

Felhaszn. vetőmag	Mennyisége kg	Származása	Szárm. biz. sz.	Belföldi fysz.	Külföldi fémzárolási szám
anya					
apa					

Ellenőrzések-vizsgálatok: Vizsgált növények db száma:  anya  apa

Ellenőrzés száma	időpont	Porzó anya növény %	Idegen növény				Következő ellenőrzésre		ALKALMATLANSÁG	
			anya sorban		apa sorban		alkalmas ha.	nem alk. ha.	OKA	KÓDJA
			összesen %	porzó %	összesen %	porzó %				
1.										
2.										
3.										
4.										
5.										
ÖSSZESEN:										

Közbeeső ellenőrzés időpontja:

Együttvirágzás:  Megtermékenyülés:

Egyéb megállapítások:

Minősítő ellenőrzés időpontja:

MSZ-OECD előírás szerint szántóföldi ellenőrzés alapján vetőmagnak alkalmas:  ha.

Becsült magtermés átlag:  kg/ha. Őszes termés:  tonna.

A szaporítás vetőmagnak nem alkalmas:  ha. miatt:

Felhasználásra vonatkozó előírások:

Vetőmagelőállító v. megbízottjának aláírása  szemlét végző

V. Sz. 3-4353. - Péter Rt., Nyomell. - N 382 - Megrendelhető: Péter Rt., Nyomell. 1051 Bp., Szant István tér 4. Telefon: 117-3103

## NYILATKOZAT

### a záródolgozat/szakdolgozat/diplomadolgozat/portfólió<sup>1</sup> nyilvános hozzáféréseről és eredetiségéről

A hallgató neve: Boross Anpdol Levente  
A Hallgató Neptun kódja: VUL21N  
A dolgozat címe: Hőmátrika - vetőmag előállítás a Hódmezővásárhelyi Mezőgazdasági Egyetemen  
A megjelenés éve: 2023  
A konzulens intézetének neve: MATE Szarvas képzési hely  
A konzulens tanszékének a neve: Környezettudományi Intézet Öntözési Fejlesztési és Melléktermék Társulat

Kijelentem, hogy az általam benyújtott záródolgozat/szakdolgozat/diplomadolgozat/portfólió<sup>2</sup> egyéni, eredeti jellegű, saját szellemi alkotásom. Azon részeket, melyeket más szerzők munkájából vettem át, egyértelműen megjelöltem, és az irodalomjegyzékben szerepeltettem.

Ha a fenti nyilatkozattal valótlan állítottam, tudomásul veszem, hogy a záróvizsga-bizottság a záróvizsgából kizár és a záróvizsgát csak új dolgozat készítése után tehetek.

A leadott dolgozat, mely PDF dokumentum, szerkesztését nem, megtekintését és nyomtatását engedélyezem.

Tudomásul veszem, hogy az általam készített dolgozatra, mint szellemi alkotás felhasználására, hasznosítására a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem mindenkori szellemi tulajdon-kezelési szabályzatában megfogalmazottak érvényesek.

Tudomásul veszem, hogy dolgozatom elektronikus változata feltöltésre kerül a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem könyvtári repozitori rendszerébe. Tudomásul veszem, hogy a megvédett és

- nem titkosított dolgozat a védést követően
- titkosításra engedélyezett dolgozat a benyújtásától számított 5 év eltelté után nyilvánosan elérhető és kereshető lesz az Egyetem könyvtári repozitori rendszerében.

Kelt: Szarvas<sup>2023</sup> év 11. hó 06. nap

  
Hallgató aláírása

<sup>1</sup> A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.

<sup>2</sup> A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.

## NYILATKOZAT

Boross Árpád Ferenc (név) (hallgató Neptun azonosítója: VUL21N)  
konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a  
záródolgozatot/szakdolgozatot/diplomadolgozatot/portfóliót<sup>1</sup> áttekintettem, a hallgatót az  
irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól  
tájékoztattam.

A záródolgozatot/szakdolgozatot/diplomadolgozatot/portfóliót a záróvizsgán történő  
védésre javaslom / nem javaslom<sup>2</sup>.

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen nem<sup>\*3</sup>

Kelt: Szamos 2023 év 11 hó 07 nap

  
belső konzulens

<sup>1</sup> A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.

<sup>2</sup> A megfelelő aláhúzendő.

<sup>3</sup> A megfelelő aláhúzendő.