

**Egyetemi doktori (PhD) értekezés tézisei**

**A BATÁTA (*IPOMOEA BATATAS* (L.) LAM.) TERMESZTÉS-  
TECHNOLÓGIÁJÁNAK FEJLESZTÉSE ÉS FELHASZNÁLÁSI  
LEHETŐSÉGEINEK A VIZSGÁLATA**

Készítette:

**Szarvas Adrienn**  
doktorjelölt

Témavezetők:

**Dr. Pepó Péter**

**Dr. Monostori Tamás**



**DEBRECENI EGYETEM**

**Kerpely Kálmán Doktori iskola**

Debrecen, 2021



## 1. A DOKTORI ÉRTEKEZÉS ELŐZMÉNYEI ÉS CÉLKITŰZÉSEI

Az édesburgonya hazánkban az utóbbi években egyre nagyobb ismeretségre és népszerűsége tesz szert, ami köszönhető az internet világának, a különböző televíziós – elsősorban gasztronómiai – műsoroknak, valamint a kereskedelem és infrastruktúra rohamos fejlődésének. Ezzel párhuzamosan azonban megoldandó problémát okoz az iránta megmutatkozó, egyre növekvő kereslet, ami jelenleg olyan mértékű, hogy azt már a növekvő termelői kör sem tudja kielégíteni. Ennek oka egyrészt a még mindig elégtelen méretű termőterület, másrészt az, hogy a hozzáférhető termesztéstechnológiai leírások és tapasztalatok ellenére, a termésbiztonságot illetően továbbra is rendszeresen adódnak helyi szinten felmerülő problémák, amelyek a vártnál kisebb, illetve gyengébb minőségű termést eredményeznek, ezzel gyakran rontva a termelői kedvet. Hazánkban a batáta meghonosítására irányuló törekvések több mint 100 éves múltra tekintenek vissza. Úttörőnek tekinthetők azok a kísérletek, amelyek az Országos Magyar Királyi Növénytermelési Kísérleti állomásán zajlottak az 1913-as és 1914-es években. A kísérletek fő célja annak vizsgálata volt, hogy e gyökérgumós növény szántóföldi termesztésével mekkora sikert lehet elérni hazánkban, másrészt az, hogy melegházi, illetve melegági palántázással biztonságosabb-e a termesztése. A szabadföldi kísérleteket 1913-ban a magyaróvári, 1914-ben a kassai kísérleti kertben végezték, ahol bebizonyították, hogy melegági palántázással a batáta termesztése hazánkban is megoldható. Az eredmények alapján, az ország melegebb, déli részein szabadföldi termesztéssel is sikert lehet elérni, különösen akkor, ha a talaj, illetve az éghajlati viszonyok kedvezően alakulnak. Az édesburgonyával beállított kísérletek nem folytatódtak a háború kitörése miatt (SURÁNYI, 1916). Az 1949-1950. években újabb kísérletek kezdődtek a Fertődi Kísérleti Gazdaságban. A három évi kísérleti eredményekből megállapították, hogy a batáta eredményesen termeszthető hazánk ökológiai és agrotechnikai viszonyai között. Arra a következtetésre jutottak, hogy a termésmennyiséget az időjárás alakulása nagyban befolyásolja és helyesen alkalmazott agrotechnikával a burgonyánál nagyobb termést lehet betakarítani (PORPÁCZY, 1952; MATYASOVSKY et al., 2015).

A jelen korszak honosítási kísérletei Magyarországon Horváth Lajos nevéhez fűződnek, aki ezt 1986-ban kezdte a Növényi Diverzitás Központ (NÖDIK) jogelődjénél, Tápíószelén. A kísérleteinek eredményei szintén arra vezettek, hogy a batáta sikerrel

termeszthető Magyarországon. A termesztéstechnológia kidolgozása mellett, munkájának fontos eredménye a 2003-ban állami minősítést nyert sárgásfehér húsú Tápiói 96 fajta.

Az 1990-es évek elején, Ásotthalmon Váraljai Dénes kezdett batáta termesztési és honosítási kísérleteket, melyet jelenleg a Bivalyos Tanya Kft. keretében folytatnak. Ásotthalmi-12 narancssárga húsú fajtájuk 2015-ben kapott állami elismerést, melynek fajtatulajdonosa Ásotthalom Község Önkormányzata.

Nagyobb területen történő termesztés, gumó- és kereskedelmi célú dugvány-forgalmazás jelenleg Ásotthalomról és Berzencéről, illetve a Nyírségi Édesburgonya Zrt. részéről ismert, de a termelők köre folyamatosan bővül, esetenként igen jelentős területekkel (pl. Kiskunfélegyháza, Kiskunmajsa, Kecel, Csongrád-Bokros). Az egyre bővülő hazai termelői kör számára a NÖDIK, a Bivalyos Tanya Kft., a Ko-Ko Kft., illetve a Nyírségi Édesburgonya Zrt. által létrehozott termesztéstechnológiai javaslatok állnak rendelkezésre. Ezt egészíti ki a helyi, egyéni gyakorlat továbbadása, illetve az internetes fórumokon elérhető információk. A számos, adott esetben évtizedes tapasztalat ellenére azonban a batáta hazai termesztéstechnológiája napjainkig nem egységesedett, hiányoznak a hazai termőhely- és fajtaspecifikus kísérletek, melyek tisztázzák a figyelembe veendő ökológiai paramétereket és az optimális agrotechnikai elemeket. Összehasonlítva más fontos haszonnövényekkel, mint például a rizs, a búza és a kukorica termesztésével több információ adott, azonban az édesburgonya termesztésével kapcsolatos kutatások száma kevesebb (CLARK és MOYER, 1988; JANSSON és RAMAN, 1991; WOOLFE, 1992; CAREY et al., 1999; ANDRADE et al., 2009). A batáta a 6. legjelentősebb élelmiszer-növény a világon a rizs, a búza, a burgonya, a kukorica és a kasszava után. Az éves termésmennyiséget tekintve, az országok közötti rangsorban Kína az első, ami a világ összes termésének 67%-át adja. Lényegesen kisebb eredménnyel követi Malawi 3,7%-al, Tanzánia 3,6%-al, Nigéria 2,2%-al, Etiópia 2%-al, majd jön Uganda, India, Madagaszkár, Ruanda és Pápua Új-Guinea. Európából – az országok jelentős részéből publikált termesztési eredmények ellenére - a FAO csak Portugáliában, Spanyolországban, Olaszországban és Görögországban jegyzi a batáta termesztését. A batáta állati takarmányként is jelentős, a világ batáta-termésének közel 70%-át előállító Kínában a termés kb. 40%-át erre a célra fordítják. A gumó (elsősorban sertésnek) és lombozat (elsősorban kérődzőknek) egyaránt hasznosítható, közvetlenül e célra feldolgozva, illetve az élelmiszergyártás melléktermékeinek formájában. A batáta

gumót Kínában, többek között pellet, liszt és chips formájában használják takarmányozásra. A batáta ipari hasznosítása napjainkban egyelőre kevésbé jelentős, de több területen számolhatunk vele. Japánban, például, állítanak elő belőle keményítőt, ugyanakkor ezt az USA-ban nem tartják gazdaságosnak. A friss batáta jelentős etanolforrás lehet: 100 kilogrammjából 14,5 l etanol állítható elő, szemben a burgonya 11,4 l, a cukorrépa 11,9 l, a búza, árpa, zab 17,6 l, kukorica 44,9 l teljesítményével (VILLORDON, 2013). Élelmiszerként azonban napjainkban még jobb áron értékesíthető.

## 1.1. CÉLKITŰZÉSEK

A disszertációm alapját képező kísérleteket a Dél-Alföldi régióban állítottuk be Deszken, Domaszéken, illetve Ásotthalmon. A kutatási program átfogó célja a batáta, más néven édesburgonya (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.) hazai termesztés-technológiájának fejlesztése, felhasználási lehetőségeinek vizsgálata és bővítése.

A hazai növénytermesztés egyik legnagyobb problémája, hogy a vetésszerkezet néhány nagy növény termesztésére korlátozódik le. Bizonyos termőhelyi feltételek mellett, azonban, olyan különleges növény termesztésére nyílnak lehetőségek, amely a hazai piacon is választék-bővítő növényi terméként jelenik meg. Ilyen a batáta vagy édesburgonya (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.) is, termésének humán felhasználásával. A számos, adott esetben évtizedes tapasztalat ellenére, azonban, a batáta hazai termesztéstechnológiája napjainkig nem egységesedett, hiányoznak a termőhely-specifikus kísérletek, melyek tisztázzák a figyelembe veendő ökológiai paramétereket és az optimális agrotechnikai elemeket. A szántóföldi kutatások során, olyan kérdésekre kerestük a választ, amelyek a batáta termesztők munkáját segíthetik a jövőben. A kísérletek tervezésének alapelve volt az évtizedek során kialakult technológiai megoldások helyességének kísérletes igazolása, illetve a legjobb gyakorlat kidolgozása. Munkánk során kisparcellás kísérleteket állítottunk be három tenyészévből az Ásotthalmi 12 batáta fajtával. Homoktalajon az optimális sor- és tőtávolság meghatározására kerestük a választ. Kötétt talajon lehetőségünk volt vizsgálni különböző tápanyag dózisek hatását, a bakhátas és bakhát nélküli termesztés összehasonlítását, valamint a gumóról, illetve hajtásról nyert dugványokkal elért termésmennyiségek vizsgálatát. Eredményeink hozzájárulnak a sikeres batátatermesztéshez a Dél-alföldi régióban. Doktori disszertációm a hazai növénytermesztőket és kutatókat segítheti a jövőben a termesztési tényezők pontosabb alkalmazásában, ami nagyobb és biztosabb termésmennyiséghez vezet. Kutatásaim során a célkitűzéseink a következők voltak:

- Gumóról és hajtásról nyert dugványok felhasználásával elért termésmennyiségek összehasonlítása
- Különböző tápanyag dózisok hatásának összehasonlítása
- Bakhátas és bakhát nélküli termesztés eredményességének összehasonlítása
- Az állománysűrűség hatása a batáta hektáronkénti termésére
- A batáta gumó és lomzat beltartalmi mutatóinak a meghatározása

## 2. ANYAG ÉS MÓDSZER

Három területen állítottunk be kísérleteket: 2016-ban Deszken, Domaszéken és Ásotthalmon, 2017-ben Deszken és Domaszéken és a 2018-as évben Deszken, illetve Ásotthalmon. Mindhárom terület Csongrád megyében található.

**Deszken** egy 300 m<sup>2</sup>-es területen állítottuk be a kísérletet. A terület 2016 előtt 5 évig pihentetve volt, majd három éven át édesburgonyát ültettünk a területre. Mindig ugyanazt a területet használtuk, tehát itt monokultúrában történt az édesburgonya termesztés.

**Domaszéken** egy 150 m<sup>2</sup>-es területen alakítottuk ki a kisparcellás kísérletet. Vetésváltást alkalmaztunk, az elővetemények zöldségfélék, illetve burgonya voltak.

**Ásotthalmon** egy 500 m<sup>2</sup>-es területen állítottuk be a kísérletet. A kísérleti terület a megelőző években ugar volt.

### **Deszk (2016, 2017, 2018):**

**Bakhátas és bakhát nélküli termesztés összehasonlítása:** Nemzetközileg a bakhátba történő ültetés az elterjedt technológia (Horváth, 1991a). Kísérleti területünkön bakhátas és bakhát nélküli parcellákat alakítottunk ki annak vizsgálatára, hogy a különböző ültetési módok milyen hatással vannak az édesburgonya termésmennyiségének alakulására, melyik módszert célszerűbb kötött talajon alkalmazni.

**Primer, illetve szekunder dugványokról történő termesztés összehasonlítása:** Kísérletünkben azt vizsgáltuk, hogy a közvetlenül gumóról származó (primer) dugványok, vagy az azok továbbosztásából, tehát hajtásról nyert (szekunder) dugványok ültetése eredményez-e nagyobb termésmennyiséget.

**A különböző tápanyag-dózisok termésmennyiségre gyakorolt hatásának összehasonlítása:** Kettő, a gyakorlatban alkalmazott tápanyag-dózis termésmennyiségre gyakorolt hatását vizsgáltuk a kezeletlen kontrollhoz viszonyítva.

**A batáta gumójának és lombozatának beltartalmi vizsgálata:** A szakirodalmi adatok mellett fontos meghatározni, hogy a hazánkban termesztett batáta beltartalma milyen értékeket mutat, miért előnyös azt emberi fogyasztás céljára is felhasználni. Az állatok takarmányozására a batáta hajtásrendszerét szárítva vagy silóként hasznosítják.

Vizsgálatainkban a különböző tápanyag-kezelésekből származó batáta lombozat takarmányozás szempontjából fontos paramétereit határoztuk meg.

#### **Domaszék (2016, 2017):**

**Optimális sor- és tőtávolság meghatározása:** A kísérletben 4 különböző sor és tőtávolságot alkalmaztunk: 80 cm x 20 cm (sortáv x tőtáv), 80 cm x 30 cm, 100 cm x 20 cm, és a hazai gyakorlatban leginkább elterjedt 100 cm x 30 cm. A 2016. és 2017. években homoktalajon, síkművelésben vizsgáltuk, melyik sor- és tőtávolság kombinációt célszerű alkalmazni ahhoz, hogy a legnagyobb hozamot tudjuk elérni az adott területen.

#### **Ásotthalom (2016, 2018):**

**A különböző tápanyag-dózisok összehasonlítása:** A gyakorlatban alkalmazott tápanyag-dózisok termésmennyiségre gyakorolt hatását vizsgáltuk a kezeletlen kontrollhoz viszonyítva, a 2016. évben. Mivel nem volt jelentős eltérés az eredmények között, ezért ezeket az eredményeket nem tárgyaljuk a későbbiekben.

**Optimális sor- és tőtávolság meghatározása:** A kísérletben 4 különböző sor és tőtávolságot alkalmaztunk: 80 cm x 20 cm (sortáv x tőtáv), 80 cm x 30 cm, 100 cm x 20 cm, 100 cm x 30 cm. A 2018. évben a domaszéki kísérletet (lásd: fent) helyeztük át, szintén homoktalajra, a korábbi termőhelyen megoldhatatlanná váló pajor-fertőzőzottség miatt.

### 3. EREDMÉNYEK

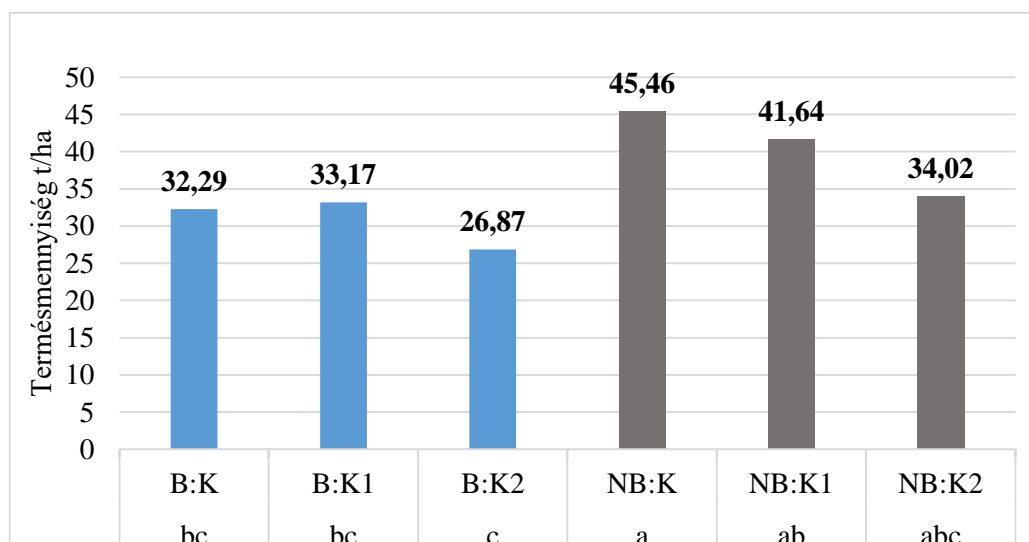
#### A művelési mód, a különböző tápanyagdózisok és a szaporítóanyag eredetének hatása a batáta termésére

A deszki területen a következő kísérletekre került sor: bakhátas és bakhát nélküli termesztés összehasonlítása, gumóról illetve hajtásról nyert dugványokról történő termesztés összehasonlítása, a különböző tápanyag-dózisok termésmennyiségre gyakorolt hatásának összehasonlítása, a batáta gumójának és lombozatának beltartalmi vizsgálata.

#### A deszki batáta kísérletek összesített termésének értékelése ismételt mérési modellel

A statisztikai elemzés során az adott kísérleti sor termésmennyiségével számoltunk.

Három év adatait vizsgálva kijelenthető, hogy a művelési módnak szignifikáns hatása van a termésmennyiségre ( $p=0,007$ ;  $F=8,152$ ). Ugyanakkor a tápanyag-ellátottságnak a termésmennyiségre gyakorolt hatása nem szignifikáns ( $p=0,104$ ;  $F=2,39$ ). A művelési mód és a tápanyag interakció (művelési mód: tápanyag) és a termés között nem tapasztaltunk szignifikáns kapcsolatot ( $p=0,745$ ;  $F=0,295$ ). Továbbá a művelési mód és a tápanyag termésmennyiségre gyakorolt együttes hatása sem szignifikáns.



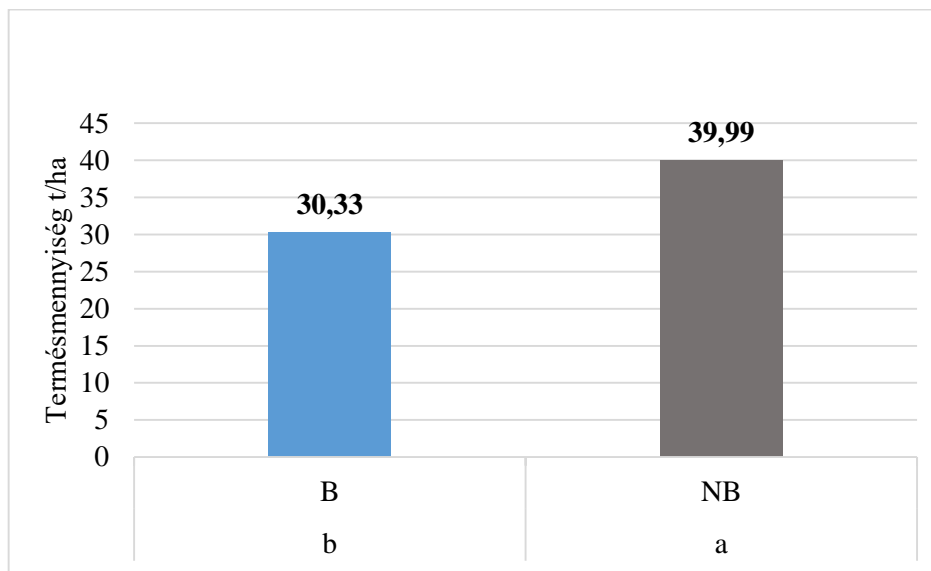
Megjegyzés: "abcd" statisztikai analízis ANOVA Duncan (szignifikancia:  $p<0,05$ ) teszttel

B: bakhát, NB: bakhát nélküli, K: kontroll parcella, K1: kezelés 1, K2: kezelés 2

1. ábra: A művelési mód és a tápanyagdózisok együttes hatása a batáta termésére  
(Deszk, 2016-2018)



A művelési mód és a tápanyagdózisok együttes hatásának vizsgálata alapján szignifikáns különbséget tapasztaltunk a különböző művelési módok és az eltérő tápanyagdózissal kezelt parcellák termésmennyiségei között ( $p < 0,05$ ). A három év együttes adatait vizsgálva a sík művelésű Kontroll (NB:K) parcella adta a legnagyobb termést (45,46 t/ha), ezt követi a sík művelésű Kezelés1 (NB:K1) (41,64 t/ha), valamint a sík művelésű Kezelés2 (NB:K2) (34,02 t/ha) parcellák. A bakhátas művelés Kezelés1 (B:K1) parcella termésmennyisége 33,17 t/ha, a bakhátas művelés kontroll (B:K) parcelláé 32,29 t/ha, a bakhátas művelés Kezelés2 (B:K2) parcelláé pedig 26,87 t/ha. A bakhátas művelésű parcellák termése jellemzően alacsonyabb, mint a sík művelésű parcelláké. A sík: kontroll parcella termése szignifikánsan eltér mindhárom bakhátas kezelés-kombinációtól (1. ábra).



Megjegyzés: "abcd" statisztikai analízis ANOVA Duncan (szignifikancia:  $p < 0,05$ ) teszttel

**B:** bakhát, **NB:** bakhát nélküli, sík

## 2. ábra: A művelési mód hatása a batáta termésére

(Deszk, 2016-2018)

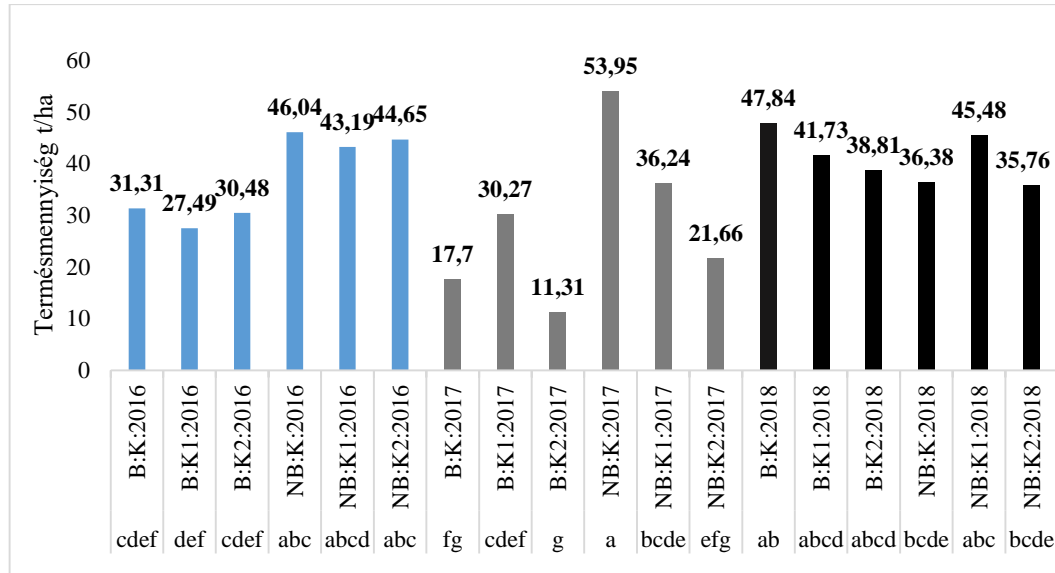
A három év adatait együtt vizsgálva a sík (NB) művelésben termesztett batáta termésmennyisége 39,99 t/ha, a bakhátas (B) művelésben termelt batátáé pedig 30,33 t/ha. (2. ábra). A két művelési mód termésmennyisége a 10%-os valószínűségi szinten szignifikánsan különbözik egymástól az „NB a” művelési mód javára. A deszki területünkön beállított kísérletek során, tehát a sík termesztési mód bizonyult jobbnak – szemben a nemzetközi tapasztalatokkal, melyek szerint kötött talajon feltétlen a bakhátas

termesztés javasolt. Mivel a bakhátak kialakítása munkaigényes, ezért időt, illetve költséget tudunk megtakarítani.

### Az évjárat hatásának értékelése az összesített mérési modellben

Három év adatai alapján, az évjárat szignifikáns hatást gyakorol a termésmennyiségre ( $p=0,000$ ;  $F=7,68$ ), továbbá az év és a művelési mód együttesen is ( $p=0,003$ ;  $F=6,205$ ) szignifikánsan hatnak a termésmennyiségre. Ugyanakkor a tápanyag-ellátottság és az év ( $p=0,105$ ;  $F=1,982$ ), továbbá a művelési mód, valamint a tápanyag-ellátottság és az év ( $p=0,063$ ;  $F=2,319$ ) termésmennyiségre gyakorolt együttes hatása nem szignifikáns.

Az év, a tápanyagdózis és a művelési mód együttes hatásának vizsgálata alapján szignifikáns különbséget tapasztaltunk az egyes csoportok termésmennyiségei között ( $p<0,05$ ). A három év adatait együtt vizsgálva a legnagyobb termést a sík:kontroll:2017 (NB:K:2018) parcellában mértük (53,95 t/ha), amit a bakhát:kontroll:2018 (B:K:2018) parcella követ (47,84 t/ha). A legalacsonyabb terméseredményt a bakhát:kezelés 2:2017 (B:K2:217) parcellában tapasztaltuk (11,31 t/ha). Szignifikáns különbséget mutattunk ki több parcella terméseredményei között (3. ábra).



Megjegyzés: "abcd" statisztikai analízis ANOVA Duncan (szignifikancia:  $p<0,05$ ) teszttel

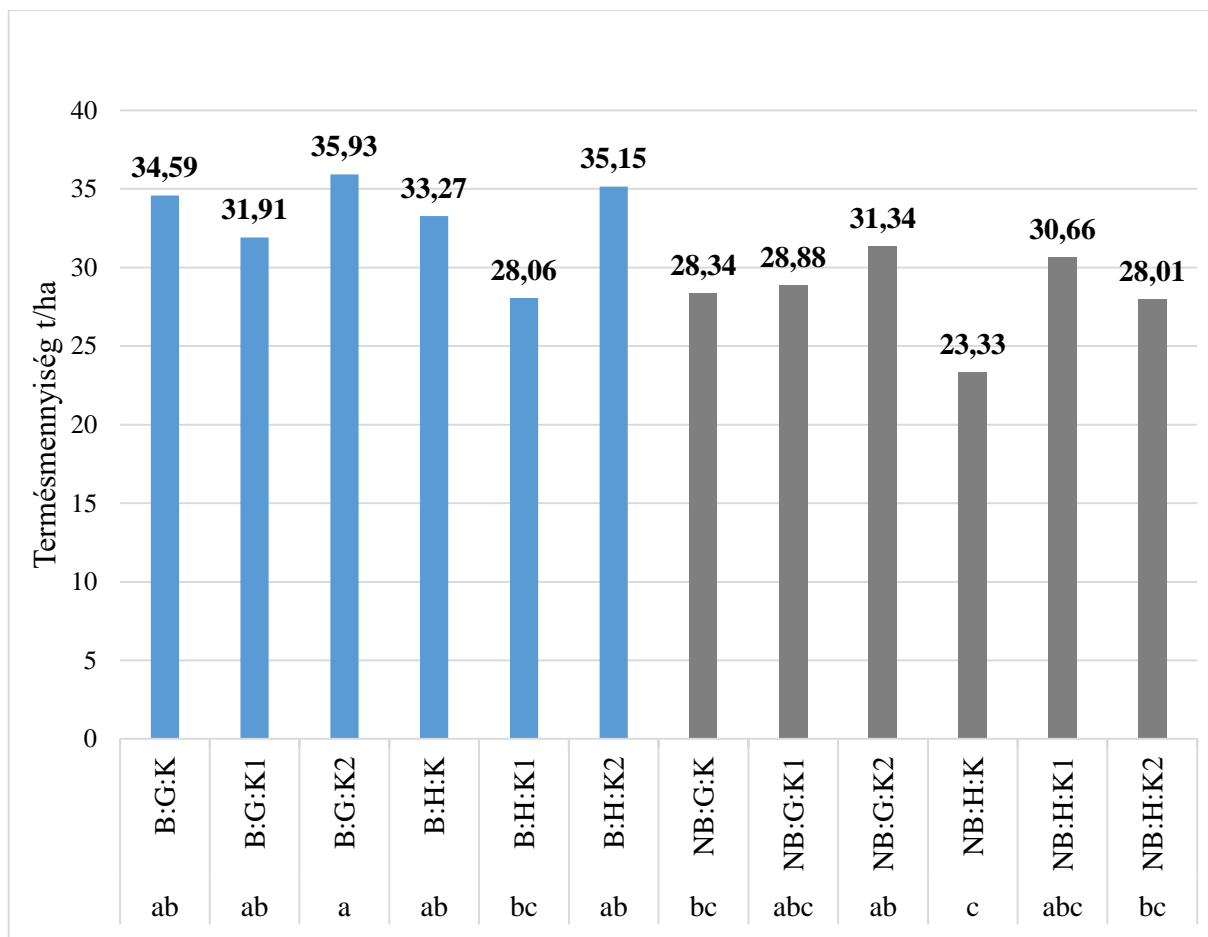
B: bakhát, NB: bakhát nélküli, sík, K: kontroll parcella, K1: kezelés1, K2: kezelés 2

3. ábra: A művelési mód, a tápanyagdózis és az évjárat együttes hatása a batáta termésére (Deszk, 2016-2018)

### **A szaporítóanyag hatása a batáta termésére eltérő agrotechnikai feltételek mellett**

Három év adatai alapján a művelési módok szignifikáns hatást gyakorolnak a termésmennyiségre ( $p=0,003$ ;  $F=9,718$ ). Ugyanakkor a szaporítóanyag típusának ( $p=0,176$ ;  $F=1,902$ ) és a tápanyag-ellátottságnak ( $p=0,250$ ;  $F=1,44$ ) a termésmennyiségre gyakorolt hatása nem szignifikáns. A művelési mód és a szaporítóanyag-típus interakció ( $p=0,947$ ;  $F=0,005$ ), a művelési mód és a tápanyag interakció (művelési mód:tápanyag) ( $p=0,106$ ;  $F=2,392$ ), valamint a tápanyag és a szaporítóanyag típus ( $p=0,848$ ;  $F=0,166$ ) sem gyakorolnak szignifikáns hatást a termésmennyiségre. A szaporítóanyag-típus, a művelési mód és a tápanyag termésmennyiségre gyakorolt együttes hatása sem számottevő ( $p=0,402$ ;  $F=0,934$ ).

A művelési mód, a szaporítóanyag és a tápanyag együttes hatását vizsgálva kijelenthető, hogy szignifikáns különbség mutatható ki az eltérő művelési módban termesztett, különböző tápanyagdózissal kezelt és eltérő szaporítóanyag-forrásból származó parcellák termésmennyiségei között ( $p<0,05$ ). A legnagyobb termésmennyiséggel a bakhátas (B) művelésű, gumóról nyert dugványokkal ültetett (G) és magasabb tápanyagdózissal kezelt (K2) parcella jellemezhető, ennek termésmennyisége 35,93 t/ha. A legalacsonyabb termésmennyiséget a sík művelésű (NB), hajtásról nyert dugványokkal (H) ültetett kontroll (K) parcella mutatja, (23,33 t/ha). Mind a legnagyobb, mind a legkisebb termést adó kombináció eredménye szignifikánsan különbözik a legtöbb egyéb kombinációtól (4. ábra).



Megjegyzés: "abcd" statisztikai analízis ANOVA Duncan (szignifikancia:  $p < 0,05$ ) teszttel

**B:** bakhát, **NB:** bakhát nélküli, sík, **G:** gumóról származó dugványok, **H:** hajtásról származó dugványok,  
**K:** kontroll parcella, **K1:** kezelés 1, **K2:** kezelés 2

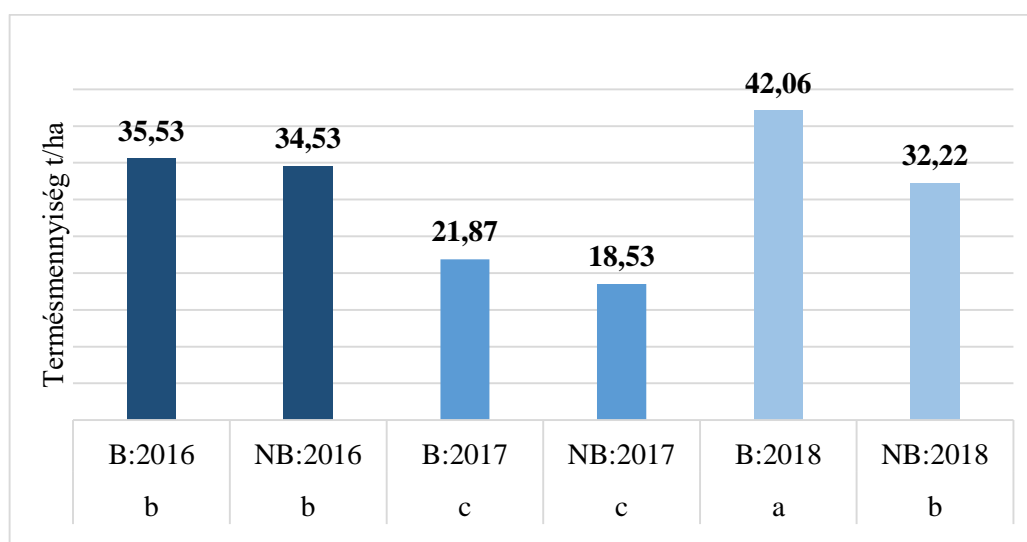
4. ábra: A művelési mód, a szaporítóanyag és a tápanyag hatása a batáta termésre  
 (Deszk, 2016-2018)

#### **A szaporítóanyag hatása a batáta termésére eltérő agrotechnikai és évjáratási feltételek mellett**

A szaporítóanyag kísérlet beállítása során a parcelláknál külön megjelöltük a dugvány eredetét (gumóról vagy hajtásról nyert dugványok, másnéven: primer vagy szekunder dugvány).

Három év adatait együtt vizsgálva jól látható, hogy az évjárat hatása a termésmennyiségre szignifikáns ( $p=0,000$ ;  $F=43,585$ ). Ugyanakkor, nincs szignifikáns hatása a termésmennyiségre az együtt vizsgált tényezőknek, mint az évjárat és a művelési mód ( $p=0,075$ ;  $F=2,68$ ), az évjárat és a szaporítóanyag-típus ( $p=0,226$ ;  $F=1,518$ ), a tápanyag-ellátás és az évjárat ( $p=0,692$ ;  $F=0,56$ ), a művelési mód, a szaporítóanyag és az évjárat ( $p=0,105$ ;  $F=2,322$ ) a művelési mód, a tápanyag-ellátás és az évjárat ( $p=0,605$ ;  $F=0,684$ ), továbbá a művelési mód, a szaporítóanyag, a tápanyag-ellátás és az évjárat ( $p=0,993$ ;  $F=0,059$ ).

A szaporítóanyag-kísérlet eredményei alapján az eltérő évjáratú és művelési módú parcellák termésmennyiségei szignifikánsan különböznek egymástól ( $p<0,05$ ). A legmagasabb termésmennyiséget a bakhátas termesztésben a 2018. év mutatja (42,06 t/ha); ezt követi a bakhátas (B) termesztés 2016. évi terméseredménye (35,53 t/ha), majd a sík termesztés (NB) 2016. évi terméseredménye következik (34,53 t/ha). Legalacsonyabb termés sík termesztésben 2017-ben mutatkozott (18,53 t/ha). A 5. ábra alapján, a különböző kombinációk közötti szignifikáns különbség változatos képet mutat. Kiemelendő, hogy egyedül a legjobb eredményt adó, bakhátas 2018. évi parcella termése különbözik szignifikánsan az összes többi parcella eredményeitől.



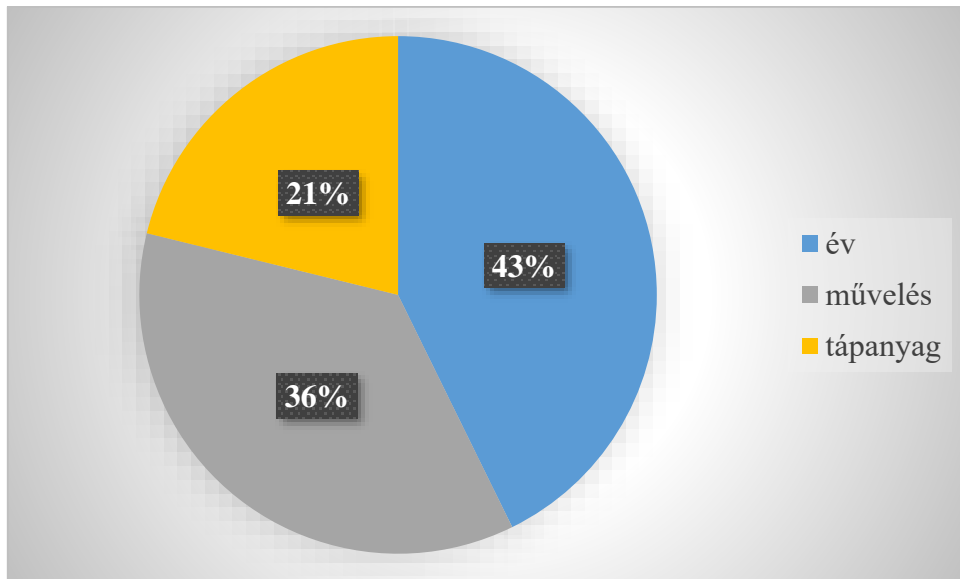
Megjegyzés: "abcd" statisztikai analízis ANOVA Duncan (szignifikancia:  $p<0,05$ ) teszttel

**B:** bakhát, **NB:** bakhát nélküli, sík

5. ábra: Az évjárat és a művelési mód együttes hatása a batáta termésére (Deszk, 2016-2018)

## A különböző tényezők hatása a batáta termésére a deszki komplex kísérletben

### Három év összesített terméseredményeinek vizsgálata

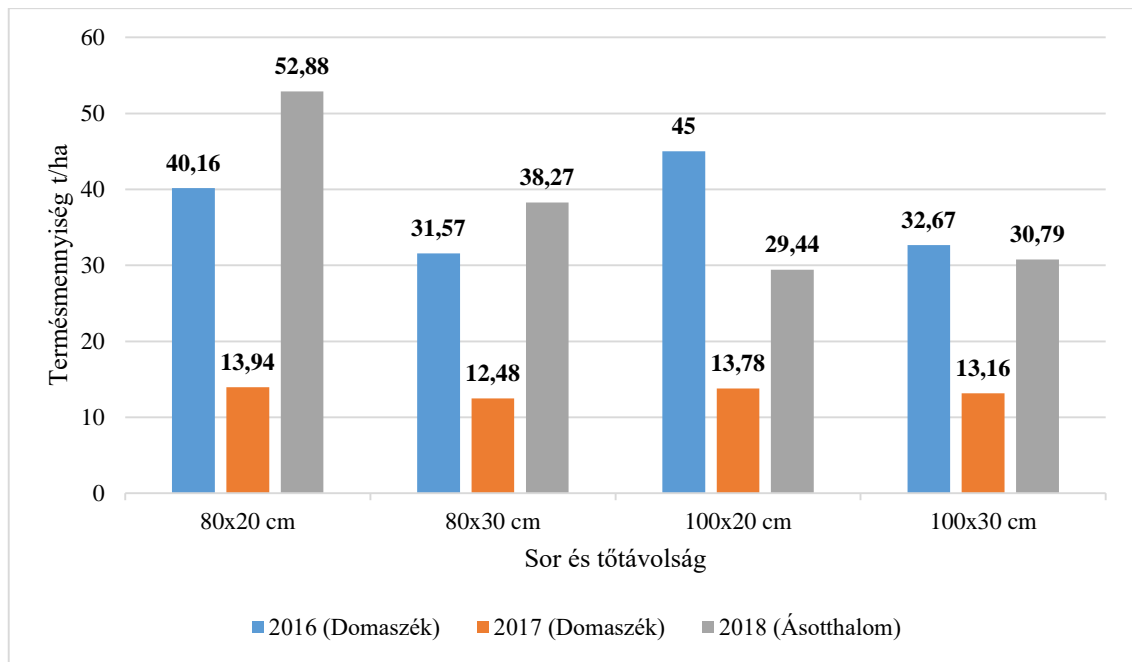


6. ábra: A három vizsgált tényező megoszlása

A három tényező közül az eredményváltozó varianciáját 43%-ban az év, 36%-ban a művelés, míg 21%-ban a tápanyagdózis határozza meg. Az ismert tényezők közül a legnagyobb hatása az évnek van, amit a művelés követ, míg a leggyengébb hatást a tápanyagdózis mutatja (6. ábra).

### A térállás hatása a batáta termésére

A Domaszéken és Ásotthalmon beállított, a különböző sor- és tőtávolságok által adott különböző térállások hatását vizsgáló kísérletek termésátlagait egytényezős varianciaanalízis segítségével értékeltük. Ennek során egy éven belül összehasonlítottuk a különböző sor- és tőtávolságokkal elért termésátlagokat, valamint elvégeztük az évek közötti elemzéseket.



8.ábra: A sor- és tőtávolságok vizsgálatának eredményei  
(2016-2018)

A 80x20 cm-es elrendezéssel ültetett batáta tövek évenkénti termésátlagai közül a legnagyobb termést a 2018. évben (52,88 t/ha) tapasztaltuk; ezt a 2016. év termésátlaga követi (40,16 t/ha), míg a legalacsonyabb termésátlag a vizsgált elrendezésben a 2017. évben mutatkozott (13,94 t/ha). A 80 cm x 20 cm-es elrendezés mellett a 2017. év termésátlaga lényegesen alacsonyabb volt, mint a másik két évé. Szignifikáns különbséget tapasztaltunk ( $p < 0,05$ ) az évenkénti termésátlagokban a 80 cm x 20 cm-es elrendezés mellett ( $p = 0,000$ ;  $F = 24,480$ ). A post hoc teszt szerint a 2017. év termése szignifikánsan alacsonyabb, mint a 2016. év ( $SE = 5,676$   $p_{LSD} = 0,001$ ) és a 2018. év ( $SE = 5,676$   $p_{LSD} = 0,000$ ) termése. Ugyanakkor a 2016. és a 2018. év termésátlagai között nincs szignifikáns különbség ( $SE = 5,676$   $p_{LSD} = 0,052$ ).

80x30 cm-es elrendezéssel ültetett batáta tövek évenkénti termésátlagai közül a legnagyobbat a 2018. évben (38,27 t/ha) tapasztaltuk. Ezt a 2016. év termésátlaga követi (31,57 t/ha), míg a legalacsonyabb termésátlag a vizsgált elrendezésben a 2017. évben jelentkezett (12,48 t/ha). A 2017. év termésátlaga lényegesen alacsonyabb volt, mint a másik két évé ezen elrendezés mellett. A 80x30 cm-es sor- és tőtávolság alapján szignifikáns különbség ( $p < 0,05$ ) mutatkozott az évenkénti termésátlagokban ( $p = 0,003$ ;  $F = 11,428$ ). A post hoc teszt szerint szignifikánsan különbözik a 2017. év a 2016. évtől ( $SE = 5,596$   $p_{LSD} = 0,008$ ), továbbá a 2017. év a 2018. évtől ( $SE = 5,596$   $p_{LSD} = 0,001$ ). A

2016. és a 2018. év termésátlaga között viszont nincs szignifikáns különbség ( $SE= 5,596$   $p_{LSD}= 0,262$ ). Tehát a 2017. év szignifikánsan kisebb termést eredményezett, mint a másik két év a 80x30 cm-es elrendezés esetén.

A 100x20 cm-es elrendezéssel ültetett batáta tövek esetében a legnagyobb termésátlagot a 2016. évben (45,00 t/ha) tapasztaltuk, amit a 2018. év termésátlaga követ (29,44 t/ha). Ugyanakkor a legalacsonyabb termésátlag a vizsgált elrendezésben a 2017. évben jelentkezett (13,79 t/ha). Mindhárom vizsgált év termésátlaga lényegesen különbözött egymástól a 100x20 cm-es elrendezés mellett. Szignifikáns különbséget ( $p<0,05$ ) tapasztaltunk az évenkénti termésátlagok között a 100x20 cm-es sor- és tőtávolságok esetében ( $p=0,001$ ;  $F=15,729$ ). A post hoc teszt szerint szignifikánsan különbözik a 2017. év a 2016. évtől ( $SE= 5,565$   $p_{LSD}= 0,000$ ), továbbá a 2017. év a 2018. évtől ( $SE= 5,565$   $p_{LSD}= 0,020$ ), valamint a 2016. év a 2018. évtől ( $SE= 5,565$   $p_{LSD}= 0,021$ ). Tehát mindhárom vizsgált év termésátlaga szignifikánsan eltér a másik két év termésátlagától a 100x20 cm-es elrendezés esetén.

100x30 cm-es elrendezéssel ültetett batáta tövek esetében a legnagyobb termésátlagot a 2016. évben (32,67 t/ha) kaptuk, amit a 2018. év termésátlaga követ (30,79 t/ha). Ugyanakkor a legalacsonyabb termésátlag a vizsgált elrendezésben a 2017. évben jelentkezett (13,17 t/ha). A 100x30 cm-es elrendezés mellett a 2017. év termésátlaga lényegesen alacsonyabb volt, mint a másik két évé. Szignifikáns különbséget ( $p<0,05$ ) tapasztaltunk a 100x30 cm-es sor- és tőtávolság szerinti évenkénti termésátlagok között ( $p=0,000$ ;  $F=26,197$ ). A post hoc teszt alapján a 2017. év terméshozama szignifikánsan különbözik a 2016. évtől ( $SE= 2,972$   $p_{LSD}= 0,000$ ), míg a 2017. év terméshozam a 2018. évtől ( $SE= 2,972$   $p_{LSD}= 0,000$ ). A 2016. és a 2018. év termésátlagai között viszont nincs szignifikáns különbség ( $SE= 2,972$   $p_{LSD}= 0,543$ ). Tehát a 2017. év szignifikánsan alacsonyabb termést eredményezett, mint a másik két év a 100x30 cm-es elrendezés esetén (8. ábra).

Összességében megállapítható, hogy a 2017. évben mind a négy vizsgált elrendezés esetén szignifikánsan kevesebb batáta termett, mint a másik két évben, ez a szárazabb és csapadékmentes évnek volt köszönhető. A 2016. és a 2018. évben csak a 100 cm x 20 cm-es elrendezés termésátlagai között tapasztaltunk szignifikáns eltérést, a többi elrendezés esetében a különbség nem volt szignifikáns.



### **A batáta lombozat beltartalmi vizsgálata 2016-ban és 2018-ban**

A szakirodalom szerint, az édesburgonya lombozata etethető szarvasmarhával, juhokkal, kecskével, sertésekkel és nyulakkal. A lombozatot felhasználják takarmányként friss, szárított vagy silózott formában, készítenek belőle szilázst is, amelynek kellemes, édeskés íze van.

Laboratóriumban meghatároztuk a 2016. és 2018. évi deszki kísérletek mindhárom kezelésének (K, K1, K2) lombozatából vett minták beltartalmi paramétereit. A kontroll és a két másik kezelés eredményei között jelentős különbséget nem tapasztaltunk, ugyanakkor célunk volt összehasonlítani a batáta levélzet beltartalmának értékeit, a zöldbimbós állapotban betakarított lucerna beltartalmának szakirodalomban közölt értékeivel. Megállapítottuk, hogy a batáta levélzet nyerszsír-, nyershamu- tartalma magasabb értékeket mutatott, mint a lucerna értékei. A mért legmagasabb karotintartalom a batátánál 312 mg/kg volt, ami nagyon jónak mondható, mivel a lucerna karotintartalma átlagosan 250-500 mg/kg között alakul. A paraméterek alapján, tehát, a batáta levélzetét érdemes állati takarmányozásra felhasználni, azonban a technológia kidolgozásához további vizsgálatok szükségesek.

### **A batáta gumó beltartalmi vizsgálata 2017-ben és 2018-ban**

A gumók beltartalmi méréseit a Deszken felszedett batáta gumókból végeztük el. Összehasonlítottuk, hogy a hőkezelés hatása mennyire befolyásolja a beltartalmi értékeket.

A gumó beltartalmi vizsgálatait elvégezve, arra a következtetésre jutottunk, hogy a hőkezelés csökkenti a beltartalmi értékeket. Ellenben a cukorfok (Brix %) a hőkezelés hatására növekedett. A 2018 őszén betakarított édesburgonya hőkezelés előtti értéke: 15,30%, hőkezelés utáni értéke: 21,20%. Ebből arra következtetünk, hogy a hőkezelés hatására alakul át a keményítő cukorrá az édesburgonyában és ezért lesz édesebb az édesburgonya.

#### 4. AZ ÉRTEKEZÉS ÚJ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEI

A batáta termesztésével kapcsolatos kisparcellás kísérletekben, különböző talajokon (homok- és kötött talajon), a termés hozamoknak a termőtalaj tápanyagtartalmával, az inda méretével, a sor- és tőtávolsággal összefüggő, három termőhelyen (Ásotthalom, Domaszék és Deszk) párhuzamosan futó összehasonlító vizsgálata ez idáig még nem történt meg a szakirodalomban.

A batáta termesztésével kapcsolatosan a termés hozam növelésével összefüggő új tudományos eredményeink a következők.

- 1. A művelési mód szerepe.** Egyéb azonos feltételek mellett a sík művelési mód – a nemzetközi tapasztalatokkal szembe menve – szignifikánsan nagyobb termés hozamot produkált, mint a bakhátas. A három év adatait együtt vizsgálva a sík művelésben termesztett batáta termésmennyisége 39,99 t/ha, a bakhátas művelésben termelt batátáé pedig 30,33 t/ha volt. Időt, illetve költséget tudunk megtakarítani azzal, ha sík művelési módban termelünk. A két művelési mód termésmennyiséges szignifikánsan különbözött egymástól a bakhát nélküli művelési mód javára (9,66 t/ha).
- 2. Az eltérő szaporító-anyag szerepe.** A gumóról származó szaporító anyagok szignifikánsan magasabb termés hozamot adtak, mint a hajtásról nyert növényi szaporító anyagok. A legmagasabb termésmennyiséggel a 2018. évi, gumóról származó kezelés jellemezhető (39,99 t/ha).
- 3. A sor- és tőtávolság szerepe.** A tőtávolságnak sokkal nagyobb a szerepe a termés hozam biztosításában, mint a sortávolságnak. Eszerint mindenképpen javallott, a 20 cm-es tőtávolság alkalmazása a 30 cm-es hez képest. A 80x20 cm-es elrendezés esetében a termésmennyiség szignifikánsan magasabb volt, mint a 80x30 cm elrendezés esetében (8,22 t/ha).
- 4. A kisebb tőtávolság** nagyobb súlyú prediktora a termés hozamnak a kisebb sortávolsághoz képest. A 2018-as év esetében szignifikáns negatív irányú kapcsolat mutatható ki, amely alapján megállapítható, hogy a kisebb sor és tőtávolság alkalmazása esetén a termés átlag magasabb lett (22,09 t/ha).
- 5. A variancia komponensek felosztásával** meghatároztuk, hogy az édesburgonya termésmennyiségét 43%-ban az év, 36%-ban a művelés, míg 21%-ban a tápanyagdózis határozza meg.

## 5. AZ EREDMÉNYEK GYAKORLATI HASZNOSÍTHATÓSÁGA

A batáta terméshozamának a növelésével összefüggő kísérleteink gyakorlatban hasznosítható eredményei a következők.

**1. Művelési mód.** Mivel a sík művelési mód szignifikánsan nagyobb terméshozamot produkál, mint a bakhátas, ezért válasszuk ezt a módot, hogy időt és költséget tudjunk megtakarítani.

A legnagyobb termést a sík termesztésben a 2016. év adta (44,62 t/ha), míg a legkisebb termést a bakhát 2017. évvel sikerült elérni (19,76 t /ha).

**2. Szaporító-anyag.** A termelést gumóról biztosítsuk, mivel a gumóról származó kezelés szignifikánsan magasabb terméshozamot ad, mint amit a hajtásról nyert dugványok eredményeznek.

A legmagasabb termésmennyiséggel a 2018. évi, gumóról származó kezelés jellemezhető (39,99 t/ha).

**3. Sor- és tőtávolság.** Mivel a tőtávolságnak sokkal nagyobb a szerepe a terméshozam biztosításában, mint a sortávolságnak, ezért mindenképpen javallott, a 20 cm-es tőtávolság alkalmazása a 30 cm-es hez képest, s fontossági sorrendben másodikként javallott a 80 cm sortávolság használata a 100 cm-hez képest. Ez az eddigiekhez képest új információ, és érdemes a jövőben ezt a tudást a gyakorlatba ültetni.

A 80x20 cm-es elrendezéssel ültetett batáta tövek évenkénti termésátlagai közül a legnagyobb termést a 2018. évben (52,88 t/ha) tapasztaltuk; ezt a 2016. év termésátlaga követi (40,16 t/ha), míg a legalacsonyabb termésátlag a vizsgált elrendezésben a 2017. évben mutatkozott (13,94 t/ha).

## 6. IRODALOMJEGYZÉK

1. *Andrade, M., Barkeri., Coled., Dapaahh., Elliotth., Fuentess., Grüneberg W., Kapinga R., Krosche L J., Labarta R., Lemaga B., Loechl C., Low J., Lynam. J., Mwangi R., Ortiz O., Oswald A., Thiele G.* (2009) *Unleashing the Potential of Sweetpotato in Sub-Saharan Africa: Current Challenges and Way Forward.* Lima, Peru: International Potato Center (CIP).
2. *Carey E. E., Gibson R.W., Fuentes S., Machmud M., Mwangi R.O.M., Turyamureeba G., Zhang L., Ma D., Abo el-abbas F., El-bedewy R.* (1999): The causes and control of virus diseases of sweetpotato in developing countries: Is sweetpotato virus disease the main problem?. In *Impact on a Changing World. 1997–1998 Program Report*, 241–248. Lima, Peru: International Potato Center.
3. *Clark C.A., Moyer J.W.* (1988) *Compendium of Sweet Potato Diseases.* St. Paul, MN, USA: American Phytopathological Society.
4. *Jansson R. K., Raman K.V.* (1991): Sweet potato pest management: a global overview. In *Sweet Potato Pest Management: A Global Perspective*, 1–12. Eds R.K. Jansson and K.V. Raman. San Francisco, CA, USA: Westview Press.
5. *Matyasovszky, I., Makra, L., Csépe, Z., Sümegehy, Z., Deák, Á.J., Pál-molnár, E., Tusnády, G.* (2015): Plants remember past weather: a study for atmospheric pollen concentrations of *Ambrosia*, *Poaceae* and *Populus*. *Theoretical and Applied Climatology*, 122(1), 181-193. doi:10.1007/s00704-014-1280-2
6. *Porpáczy A.* (1952): *Batátatermesztési kísérletek, fertődi kísérleti gazdaság, 1952.* Március hó 1. 2-28.
7. *Surányi J., Gyárfás J.* (1916). Termelési kísérletek édes burgonyával (*Ipomea batatas*) 1913. és 1914 években. Országos m.kir. növénytermelési kísérleti állomás, Magyaróvárrott. Érk. 1916.1.5. 41-49.p.
8. *Villordon, A.* (2013): Importance and utilization of sweetpotato. In: Clark, C.A., Ferrin, Zhang, Z., Wheatley, C.C., Corke, H. (2002): Biochemical changes during storage of sweet potato roots differing in dry matter content. *Posthar. Biol. Technol.* 24: 317–325.
9. *Woolfe, J.A.* (1992): “Sweetpotato: an untapped food resource”. Cambridge, UK: Cambridge University Press and the International Potato Center (CIP), 643.

## 7. A JELÖLTNEK AZ ÉRTEKEZÉS TÉMÁJÁBAN SZÜLETETT PUBLIKÁCIÓI



**DEBRECENI  
EGYETEM**

**DEBRECENI EGYETEM  
EGYETEMI ÉS NEMZETI KÖNYVTÁR**  
H-4002 Debrecen, Egyetem tér 1, Pf.: 400  
Tel.: 52/410-443, e-mail: publikaciok@lib.unideb.hu

Nyilvántartási szám: DEENK/334/2020.PL  
Tárgy: PhD Publikációs Lista

Jelölt: Szarvas Adrienn  
Doktori Iskola: Kerpely Kálmán Doktori Iskola  
MTMT azonosító: 10060197

### A PhD értekezés alapjául szolgáló közlemények

#### Magyar nyelvű könyvrészesetek (4)

1. Bráj, R., Váraljai, T., Fondio, L., Monostori, T., Táborosiné Ábrahám, Z., **Szarvas, A.**, Marótiné Tóth, K.: A batáta, vagy édesburgonya.  
In: Alternatív növényfajok termesztése : oktatási anyag. Szerk.: Dragana Latković, Ács Katalin, Somogyi Norbert, Nemzeti Agrárkutatási és Innovációs Központ, Gödöllő : Újvidék, 161-180, 2020. ISBN: 9786155748219
2. Bráj, R., Monostori, T., **Szarvas, A.**, Táborosiné Ábrahám, Z., Marótiné Tóth, K., Váraljai, T., Váraljai, L.: Batátatermesztési tapasztalatok Magyarországon és Nyugat-Afrikában.  
In: Fenntarthatóság és versenyképesség a klímaváltozás árnyékában : távoli vidékek jó mezőgazdasági gyakorlatainak adaptálása a Dél-Alföldön : változások kora 3.. Szerk.: Somogyi Norbert, NAIK, Gödöllő, 64-79, 2020, (NAIK könyvek, ISSN 2630-9467) ISBN: 9786155748189
3. Monostori, T., Marótiné Tóth, K., Bráj, R., Táborosiné Ábrahám, Z., Váraljai, T., Váraljai, L., **Szarvas, A.**: Édesburgonya ültetési paraméterek fajtaspecifikus optimalizálása.  
In: Növénynevelés a 21. század elején: kihívások és válaszok : XXV. Növénynevelési Tudományos Nap 2019. Szerk.: Karsai Ildikó, MTA Agrártudományok Osztályának Növénynevelési Tudományos Bizottsága, Budapest, 403-407, 2019. ISBN: 9789638351456
4. Monostori, T., **Szarvas, A.**, Süli, Á., Váraljai, T., Pauk, J., Táborosiné Ábrahám, Z., Bráj, R., Marótiné Tóth, K.: Édesburgonya termesztéstechnológiai kutatások a Dél-Alföldön.  
In: , Mezőgazda Kiadó, Budapest, 297-301, 2017. ISBN: 9789632867267

#### Magyar nyelvű tudományos közlemények hazai folyóiratban (3)

5. Monostori, T., **Szarvas, A.**, Váraljai, L., Váraljai, T., Marótiné Tóth, K., Táborosiné Ábrahám, Z., Bráj, R.: Az édesburgonya termesztésének lehetőségei a Dél-Alföldön.  
*Agroforum.* 31 (1), 38-42, 2020. ISSN: 1788-5884.
6. **Szarvas, A.**, Pepó, P.: A termesztési mód hatása az édesburgonya (*Ipomoea batatas* L.) termésére eltérő ökológiai tájkeretben.  
*Növénytermelés.* 68 (4), 41-51, 2019. ISSN: 0546-8191.





7. **Szarvas, A.**, Monostori, T.: Édesburgonya termesztéstechnológia kísérletek a Dél-Alföldön.  
*Agrártud. Közl.* 72, 161-165, 2017. ISSN: 1587-1282.

Idegen nyelvű tudományos közlemények hazai folyóiratban (4)

8. **Szarvas, A.**, Hódiné Szél, M., Monostori, T.: The effect of plant density on the yield of sweet potato.  
*Agrártud. Közl.* 1, 125-128, 2019. ISSN: 1587-1282.  
DOI: <https://doi.org/10.34101/actaagrar/1/2383>
9. **Szarvas, A.**, Hódiné Szél, M., Monostori, T.: The effects of different planting methods on sweet potato.  
*Agrártud. Közl.* 74, 173-177, 2018. ISSN: 1587-1282.
10. Monostori, T., **Szarvas, A.**: A review on sweet potato with special focus on Hungarian production I: Utilization, biology and transplant production.  
*Rev. Agric. Rural Dev.* 4 (1-2), 68-81, 2015. ISSN: 2063-4803.
11. Monostori, T., **Szarvas, A.**: A review on sweet potato with special focus on Hungarian production II: Agronomy.  
*Rev. Agric. Rural Dev.* 4 (1-2), 82-99, 2015. ISSN: 2063-4803.

Idegen nyelvű tudományos közlemények külföldi folyóiratban (2)

12. **Szarvas, A.**, Herczeg, E., Pap, L., Monostori, T.: The effect of planting density on the yield of sweet potato (*Ipomoea batatas* (L.) Lam) in South-East Hungary 2017.  
*Res. J. Agr. Sci.* 50 (1), 159-163, 2018. ISSN: 2066-1843.
13. **Szarvas, A.**, Váraljai, T., Monostori, T.: Sweet potato production on alluvial soil with high clay content.  
*Ann. Acad. Romanian Sci. Ser. Agric. Silv. Vet. Med. Sci.* 6 (1), 68-75, 2017. ISSN: 2069-1149.

Idegen nyelvű konferencia közlemények (1)

14. Pap, L., **Szarvas, A.**, Hódiné Szél, M., Monostori, T.: The effects of various nutrient sources on the yield and marketability of sweet potato [*Ipomoea batatas* (L.) Lam.].  
In: 4th PLANTSVITA Workshop "Properties and suggested applications of soil-adapted microbial inoculants": Proceedings. Ed.: Biljana Škrbić, University of Novi Sad, Novi Sad, 84-89, 2020.

Magyar nyelvű absztrakt kiadványok (1)

15. Pap, L., Marótiné Tóth, K., Váraljai, T., Herczeg, E., **Szarvas, A.**, Monostori, T.: Környezetkímélő termesztéstechnológiai megoldások a hazai batátatermesztésben.  
In: XXIV. Növénynevelési Tudományos Nap : Összefoglalók. Szerk.: Karsai Ildikó, Polgár Zsolt, Keszthelyi Burgonyáért Egyesület, Keszthely, 114, 2018. ISBN: 9786150014692





Idegen nyelvű absztrakt kiadványok (5)

16. **Szarvas, A.**, Monostori, T.: The effect of various fertilizer treatments on the foliage weight and nutritional value of sweet potato leaves.  
In: 17th Wellmann International Scientific Conference Book of Abstracts. Ed.: Horváth József, Monostori Tamás, Szegedi Tudományegyetem, Szeged, 68-69, 2019. ISBN: 9789633066539
17. Bartók, A., Gombos, Z., **Szarvas, A.**, Monostori, T.: The impact of planting and harvest times on the yield of sweet potato [*Ipomoea batatas* (L.) Lam.].  
In: 17th Wellmann International Scientific Conference Book of Abstracts. Ed.: Horváth József, Monostori Tamás, Szegedi Tudományegyetem, Szeged, 17-18, 2019. ISBN: 9789633066539
18. Herczeg, E., Monostori, T., Hódiné Szél, M., Csontos, G., Pap, L., **Szarvas, A.**: Sweet potato [*Ipomoea batatas* (L.) Lam.] yield influenced by slips' origin on alluvial soil in South Hungary.  
In: 16th Wellmann International Scientific Conference: Book of Abstracts. Ed.: Tamás Monostori, University of Szeged, Szeged, 46-47, 2018. ISBN: 9789633065891
19. Pap, L., **Szarvas, A.**, Herczeg, E., Csontos, G., Hódiné Szél, M., Monostori, T.: The influence of nutrient sources on the yield and marketability of sweet potato [*Ipomoea batatas* (L.) Lam.].  
In: 16th Wellmann International Scientific Conference: Book of Abstracts. Ed.: Tamás Monostori, University of Szeged, Szeged, 73-74, 2018. ISBN: 9789633065891
20. Monostori, T., Marótiné Tóth, K., Váraljai, T., **Szarvas, A.**: The effects of planting parameters on the production of sweet potato.  
In: 15th Wellmann International Scientific Conference : book of abstracts: Towards sustainable agriculture: an interdisciplinary approach. Szerk.: Monostori, Tamás, Szegedi Tudományegyetem, Mezőgazdasági Kar, Hódmezővásárhely, 61-62, 2017. ISBN: 9789633065303

A DEENK a Jelölt által az iDEa Tudóstérbe feltöltött adatok bibliográfiai és tudománymetriai ellenőrzését a tudományos adatbázisok és a Journal Citation Reports Impact Factor lista alapján elvégezte.

Debrecen, 2020.11.11.

