

Évjárat és az öntözés hatása a különböző burgonyafajták termésére és minőségére

Ábrahám Éva Babett – Sárvári Mihály

Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrum,
Mezőgazdaságtudományi Kar,
Növénytermesztési és Tájökológiai Tanszék, Debrecen
abraham@agr.unideb.hu

ÖSSZEFOGLALÁS

Hazánkban a burgonya termőterületének nagysága az elmúlt évtizedekben jelentős mértékben lecsökkent, továbbá a termésátlagok tekintetében is jelentősen elmaradtunk a nyugat-európai országoktól. Magyarország éghajlati adottságai nem kedveznek a burgonyatermesztésnek, de az alacsony termésátlagoknak az éghajlati adottságokon kívül más okai is vannak, a nem fémzárolt vetőgumó használata, a tápanyag visszapótlás és az öntözés alacsony színvonala, az elavult géppark. Az ágazat versenyképességét tovább csökkenti a rossz fogyasztási kultúra, valamint a kiszámíthatatlan piaci viszonyok, és sajnos sokszor a minőségi termékek hiánya.

A kísérletet a DE ATC Tangazdaság és Tájkutató Intézet Látóképi Kísérleti Telepén végeztük. A kísérlet során 9 középkorai fajta termésmennyiségét és bizonyos minőségi paramétereit vizsgáltuk nagyparcellás kísérletben. A vizsgált fajták közül 3 fajta holland, 6 fajta pedig magyar nemesítésű.

A kísérletet 50 m²-es parcellákon, mészlepedékes csernozjom típusú talajon állítottuk be, 2004-ben őszi búza, 2005-ben tavaszi árpa elővetemény után. A fajtákat 4 ismétléses, véletlen blokk elrendezésű kísérletben vizsgáltuk, melyből 2 ismétlés öntözött, 2 ismétlés pedig öntözetlen volt. A kísérlet során vizsgáltuk az egyes fajták terméseredményeit, a gumók méret szerinti alakulását, ezek százalékos megoszlását, valamint egyes beltartalmi és minőségi paraméterek változását öntözés hatására. A beltartalmi paraméterek közül vizsgáltuk a szárazanyag-tartalmat, a keményítőtartalmat, a víz alatt mért tömegértéket, a fehérjetartalmat, a redukáló cukor mennyiségét és a sütési színindexet.

Eredményeink alapján megállapítható, hogy az évjáratatás, a fajta és az öntözés jelentős hatást gyakorol a burgonya termésmennyiségére és minőségére, azonban az öntözés termésmenővelő hatása évjáratfüggő.

Kulcsszavak: öntözés, burgonyafajták, minőség, termésmennyiség

SUMMARY

In Hungary, the growing area of potato has dropped dramatically in the last few decades. We are lagging behind Western European countries as regards yields. The ecological conditions are not favourable for potato, but the low yields other causes: the use of non-suitable seed, the low level of irrigation and nutrient supply and out of date machinery. The competitiveness of production is further decreased by the great alternation in yields from year to year, unpredictable market conditions, poor consumption habit, and often the lack of quality products.

The experiment was carried out at the experimental site of the University of Debrecen, Farm and Regional Research Institute, at Látókép. In our experiment, we examined the yield and selected quality parameters of 9 medium-early varieties in large parcels.

Of the examined varieties, 3 are of Dutch, and 6 are of Hungarian breeding.

The experiment was set up in 2004 and 2005, on 50 m² parcels on calcareous chernozem soil after winter wheat (2004) and two rowed barley (2005) as a forecrop. The varieties were examined in 4 repetitions in randomized blocks, of which two repetitions were irrigated, and two were non-irrigated. We examined the yields of the varieties, the distribution of tubers according to size and their percentages and changes, and selected parameters of quality and chemical composition due to irrigation. We studied the dry matter content, the starch content, the underwater mass, the amount of reducing sugars, and the colour index of frying of the tubers.

Summary, it can be stated that among the agrotechniques, year effect, variety and irrigation factors have considerable impact on potato yield quality and quantity. However, the impact of irrigation depends on the year effect.

Keywords: potato, irrigation, potato varieties, quality

BEVEZETÉS, IRODALMI ÁTTEKINTÉS

Magyarország ökológiai illetve klimatikus adottságai nem mindenütt kedvezőek a burgonya számára (Sárvári, 2001).

A burgonya igényének – származási helyét tekintve – a kissé hűvös időjárású, mérsékelt meleg nyarú, páradús levegőjű, csapadékos tájak felelnek meg a legjobban (Mészáros, 1979).

A tenyészidő alatt a burgonya hőösszeg igénye 1300-1500 °C között van. Virágzáskor és gumókötés idején a mérsékelt meleg idő mellett a burgonya csapadékigénye kerül előtérbe (Förster, 1982).

Magyarország burgonyatermesztési színvonala jelentősen elmarad Európa fejlett burgonyatermesztő országaitól. A kis termésátlag egyik oka a vetőgumó gyenge minősége. A leromlás után a következő limitáló tényező a víz hiánya. A csapadék mennyisége és főleg annak időbeli eloszlása a legtöbb esetben nem elégíti ki optimálisan a biológiai vízigényt (Kruppa, 1997, 1998).

Hazánk ökológiai adottságai csak részben felelnek meg a burgonya igényeinek. A hőmérséklet magasabb, a csapadék pedig kevesebb, mint a burgonya igénye. A két tényező közül egyértelműen a csapadék határozza meg a burgonya termését (Horváth, 1997).

Az öntözés szükségessége függ a talaj vízháztartásától. A virágzás előtti időszak kritikus. A virágzás utáni öntözés az érést késlelteti, és növeli a gumók érzékenységét a betakarítógéppel szemben (Dambroth, 1984).

Egy száraz, verőfényes napon – egy hektárra vetítve – a növények 50-60 ezer liter vizet (5-6 mm)

is elpárologtathatnak, míg 30 °C fölött a napi vízfogyasztás a 8-10 mm-t is elérheti. Ez azt jelenti, hogy egy nap alatt több vizet tud elpárologtatni a burgonya, mint amennyit a gumójában egy teljes vegetációs idő alatt felhalmoz (Kruppa, 2004).

A virágzáskor kijuttatott és felvett víz mind a növény, mind a gumó növekedését serkenti. Azonban az utána fellépő vízhiány, szárazság gátlólag hat ugyan, de a rákövetkező bőséges vízellátás a levézet erőteljes növekedéséhez vezet (Roth R. és Roth D., 1987).

Ha május és augusztus között vízhiány lép fel, akkor – főleg vetőgumó termesztésnél – a termés jelentősen csökken. Zárt növényállományban igaz az a megállapítás, hogy minden mm vízhiány 0,25 t/ha termésvesztést jelent. A gumókötés és -fejlődés időszakában jelentkező vízhiány hátrányosan befolyásolja a gumók méret szerinti megoszlását is (Arends, 1998; Csajbók, 2004).

A víz nemcsak a burgonya termésmennyiségét, de a minőségét is jelentősen befolyásolja. A túl sok víz (sok csapadék, túlöntözés) és a vízhiány (csapadékhiány, öntözés hiánya) egyaránt stresszt okoz a burgonyanövény számára.

Az ingadozó talajnedvesség hatására különféle másodlagos növekedések (átnövés, füzérképződés, ikernövés, fiasodás) alakulnak ki, valamint a keményítő kivonás következtében az elsődleges gumók sztóla felőli végén vagy az egész gumón üvegesedést okoz. Ilyenkor az üveges részben a redukáló cukortartalom felhalmozódik.

A túl nedves talajban a burgonyagumó lenticellái megnagyobbodnak, és ez a fertőzéseknek kaput nyit.

Ha a gumók turgorállapota betakarításkor nagy, akkor a gumó fogékony a zúzódásos sérülésekre (Kruppa, 1998).

A burgonya gyökérzete a vízigénye mellett igen levegőigényes is, és már rövid idejű levegőtlenység is károsodáshoz vezethet. A talaj pórustérfogatának legfeljebb 70-75%-a legyen vízzel telített még közvetlenül öntözés után is. Az öntözött burgonyának általában nagyobb a szárazanyag-tartalma, kevesebb a redukálócukor tartalma, jobb a sütési színindexe. A vízellátás és minőség kapcsolatának tekintetében eltérések vannak a fajták között. Van olyan fajta, melynek bizonyos minőségi tulajdonságai romlanak öntözés hatására. Azokat a fajtákat érdemes öntözött körülmények között termesztetni, melyeknek jó az öntözési reakciója, és a termés minősége nem romlik öntözés hatására (Csajbók, 2004).

A növényi termés és termék minőségének javítása a jelenben és a jövőben alapvető követelmény, hiszen a minőségi standard-ek teljesítése nélkül a termékek piaci értékesítése elképzelhetetlen (Ruzsányi és Pepó Pé., 1999).

A fajta örökletes tulajdonságainak érvényre jutására a környezet nagy hatást gyakorol. Az örökletes tulajdonságok (biológiai tényezők) és a környezet (ökológiai és agrotechnikai tényezők) együttesen alakítják ki a burgonya minőségét. Hogy adott esetben mely tulajdonságok a legfontosabbak számukra, az a felhasználási céltól függ. A különböző felhasználási céloknál más-más minőségi

követelmények vannak (Győri et al., 2004; Kruppa et al., 2003).

A burgonya minősége rendkívül összetett, soktényezős, komplex fogalom. A burgonya minősége genetikailag meghatározott tulajdonságokból áll, azok messzemenően fajtatulajdonságok, amelyeket az ökológiai tényezők, az alkalmazott termesztési és tárolási technológiák befolyásolnak.

A burgonyagumó minőségi tulajdonságai három csoportba sorolhatók: 1. külső minőségi jegyek, 2. belső minőségi jegyek, 3. a gumó egyedi minőségi jegyei.

A magyar piac a rózsza héjszínű, sárgás húsú burgonyafajtákat kedveli, az angolszász vásárló ellenben a sárga héjszínűt és fehér húsút részesíti előnyben. A feldolgozóipari fajtáknál a legfontosabb jellemző a gumóalak és méret (gömbölyű és közepes méretű, vagy hosszú-ovál és nagyméretű chips, illetve hasábburgonya gyártásánál), valamint a magas szárazanyag- és a betakarítás-kori alacsony redukáló cukortartalom (Polgár, 2001).

A fajtaválasztással, a termesztéstechnológia megválasztásával, a betakarítás módjával, a tárolás technológiai színvonalával, a növényvédelmi eljárások mikéntjével mintegy 70%-ban képesek vagyunk befolyásolni és meghatározni a termésmennyiséget (Proksza, 2002).

Fontos feladat a vírusrezisztens – elsősorban korai – magyar fajták nemesítésének előtérbe helyezése, szaporításának és termesztésének fokozatos növelése. Szaporításuk a magyar ökológiai adottságok mellett is biztonságos, és az I. fokú vetőgumó lényegesen olcsóbbá válhat, amely versenyképes vető- és étkezési burgonya termesztést tesz lehetővé (Kruppa, 2004).

A rezisztencia azonban önmagában nem jelent piaci értéket, annak megfelelő termőképességgel, beltartalmi és felhasználási értékkel, valamint külső megjelenéssel kell párosulnia. Termőképességben a Hópehely és a Góliát versenyképes a legtöbb termesztett fajtával. A Szászország és a Kánkán szép gumóformával, jó piaci áruaránnyal biztosítja a versenyképes jövedelmet. A 2002-ben minősített Lilla fajta termőképességben valamennyi fajtát felülmúlta az OMMI kísérletekben (Horváth, 2003).

Újabb sorsfordulóhoz érkezett a magyar burgonyatermesztés. Az 1970-es évek elején bekövetkező fajta- és termesztéstechnológiai váltáshoz hasonló horderejű változások előtt áll burgonyatermesztésünk. Ezt alapvetően két tényező motiválja; az egyik a külföldi fajtákra alapozott vetőburgonya-termesztésünk kezdődő összeomlása előbb a baktériumos barnarothadás miatt, jelenleg pedig a vírusfogékony fajták relatíve magas vírustartalmának csökkenése a szaporítási kedvet és növeli a kockázatot. A másik tényező az EU-csatlakozás után kialakuló új piaci helyzet (Kruppa és Pocsay, 2005).

Az Európai Unióhoz való csatlakozás felszínre hozta a magyar burgonyatermesztés problémáit. Polgár és Wolf (2005) szerint a magyar burgonyatermesztés legjelentősebb gondjai a

csökkenő termőterület, az előnytelen fajtaszerkezet, az elégtelen biológiai alapok használata, és a magas önköltség.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A kísérletet a Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrum Tangazdaság és Tájkutató Intézet Látóképi Kísérleti Telepén állítottuk be szántóföldi körülmények között, mészlepedékes csernozjom talajon 2004-ben őszi búza, 2005-ben tavaszi árpa elővetemény után.

Az ültetés időpontja 2004-ben április 21-22-én, 2005-ben május 2-án történt. A tápanyagellátás mindkét évben egységesen N: 165 kg/ha; P₂O₅: 120 kg/ha; K₂O: 220 kg/ha.

A vizsgált évek időjárási adatait az 1. és a 2. ábra mutatja.

1. ábra: Éghajlati jellemzők, Látókép, 2004.

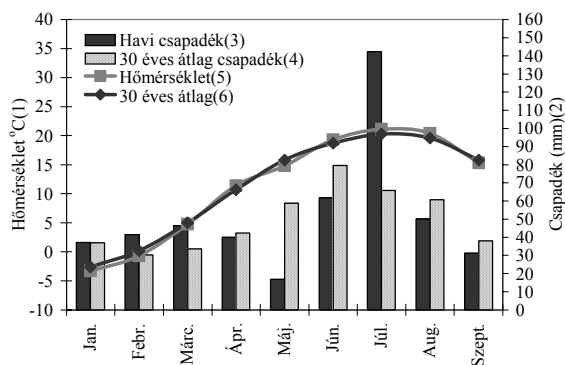


Figure 1: Ecological conditions in 2004, Látókép temperature (°C)(1), precipitation (mm)(2), monthly precipitation(3), 30 year average precipitation(4), monthly average temperature(5), 30 year average temperature(6)

2. ábra: Éghajlati jellemzők, Látókép, 2005.

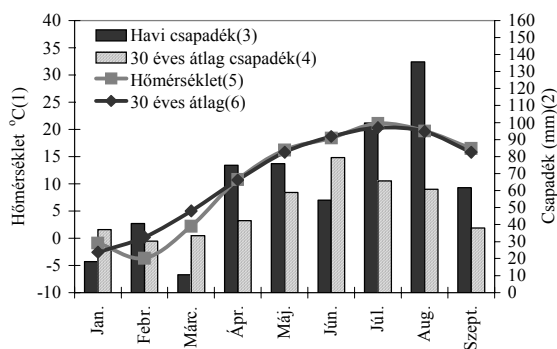


Figure 2: Ecological conditions in 2005, Látókép temperature (°C)(1), precipitation (mm)(2), monthly precipitation(3), 30 year average precipitation(4), monthly average temperature(5), 30 year average temperature(6)

2004-ben január és szeptember között 60 mm-rel több csapadék hullott az átlagosnál, azonban az eloszlása kedvezőtlen volt. Május rendkívül száraz

volt, a május havi csapadékmennyiség mindösszesen 17 mm volt, emiatt 15 mm-es kelesztő öntözést kellett alkalmazni mind a 4 ismétlésben. Júliusban azonban az átlagosnál kétszer több csapadék hullott, ami kórtani szempontból volt kedvezőtlen. Tovább súlyosbította a helyzetet, hogy a lehullott nagy mennyiségű csapadék zöme egy 2 hetes intervallumban hullott, ami megakadályozta a növényvédelmi munkák elvégzését, és tömörítette, levegőtlené tette a talajt.

2005-ben a burgonya tenyészideje során végig elegendő mennyiségű csapadék hullott. A csapadékellátottság egyenletesebb volt, mint 2004-ben. A lehullott csapadékmennyiség csak júniusban volt alacsonyabb az átlagosnál. Kiemelkedő volt az augusztusi csapadékmennyiség.

A havi középhőmérséklet mindkét évben a 30 éves átlagnak megfelelően alakult, csak júliusban volt magasabb a középhőmérséklet (21 °C) az átlagosnál. A burgonya számára 17-18 °C-os napi középhőmérséklet a megfelelő június-júliusban, az ennél magasabb hőmérséklet kedvezőtlen a gumókötés és a gumófejlődés szempontjából.

A kísérlet során 9 középkorai érésű fajtát vizsgáltunk. A vizsgált fajták közül a Desirée, a Kondor és a Kuroda holland nemesítésűek, míg a Százszorszép, a Góliát, a Kánkán, a White Lady, a Hópehely és a Lilla magyar nemesítésűek. A 9 fajtát 4 ismétlésben, véletlen elrendezésben ültettük el. 2 ismétlés öntözött volt, 2 ismétlés pedig öntözetlen.

2004-ben 4 alkalommal öntöztünk, 15 mm-es, 25 mm-es, valamint 2 alkalommal 30 mm-es víznormát alkalmazva, 2005-ben pedig a kedvező csapadékellátottság következtében 2 alkalommal öntöztünk (1. táblázat).

1. táblázat

Öntözés időpontjai és az alkalmazott víznormák 2004-ben és 2005-ben

2004		2005	
öntözés ideje(1)	víznorma (mm)(2)	öntözés ideje(1)	víznorma (mm)(2)
05.22.	15	06.01.	30
06.05.	25	07.28.	30
06.11.	30		
07.08.	30		

Table 1: Dates of irrigations and the applied irrigation norms in 2004 and 2005

date of irrigation(1), water norm (mm)(2)

A betakarítás időpontja 2004. szeptember 22, illetve 2005. szeptember 26-27.

A kísérlet során a termésmennyiségen kívül vizsgáltuk a gumók frakciók szerinti megoszlását, a szárazanyag- és keményítőtartalmat, a fehérjetartalmat, a sütési minőséget, valamint a gumók elemtartalmát.

A beltartalmi vizsgálatokat a Debreceni Egyetem ATC Regionális Agrárműszerközpontjában vizsgáltuk. A szárazanyag-tartalmat a MSz ISO-6496:2001, a keményítőtartalmat a MSz ISO 6830-

18:1988 alapján végezték el. A sütési színindex vizsgálatát CKA-I módszer alapján vizsgáltuk (Kruppa, 1998). A kísérlet kiértékelésére varianciaanalízist alkalmaztam SPSS 9.0 for Windows program segítségével.

EREDMÉNYEK

Az öntözés hatása a termésmennyiségre

2004-ben (3. ábra) a viszonylag kedvező csapadékellátottság következtében az öntözött és öntözetlen termésmennyiségek között nem volt lényeges különbség.

Az SzD_{5%} értéke a fajtákra 2,81 t/ha, az öntözés hatására 7,30 t/ha, a fajta és az öntözés együttes kölcsönhatására 21,91 t/ha.

Öntözetlenül a Hópehely termésmennyisége meghaladta az 50 t/ha-t, termésmennyisége szignifikánsan nagyobb a többi fajta termésmennyiségénél. A White Lady 46 t/ha-t, a Százzorszép pedig 37,29 t/ha-t ért el. 30% fölötti termésmennyiséget ért el, továbbá öntözetlenül a Kuroda (34,14 t/ha) és a Lilla (33,97 t/ha) is.

Öntözetlenül a legalacsonyabb termést a Desirée (21,37 t/ha) és a Góliát érték el (23,18 t/ha). A Desirée termésmennyisége öntözve is 20 t/ha körül maradt, ami a fajta kedvezőtlen kórtani tulajdonságaival magyarázható, viszont a Góliát termésmennyisége öntözés hatására 28,6%-kal növekedett.

Öntözve szintén a Hópehely termésmennyisége a legmagasabb 55,11 t/ha-ral. A Lilla termésmennyisége öntözve 30%-kal 44,25 t/ha-ra növekedett. A White Lady termésmennyisége öntözve 45,98 t/ha, az eltérés az öntözetlen terméseredménytől csupán 0,02 t/ha, vagyis ez a különbség nem az öntözés hatásának tulajdonítható. A Desirée öntözve a 20 t/ha-t sem érte el, termésmennyisége 19,35 t/ha-ra, vagyis 9,45%-kal szignifikánsan csökkent. A Százzorszép termésmennyisége öntözés hatására 34,69%-ra, 6,97%-kal szignifikánsan csökkent.

3. ábra: Öntözés hatása a termésmennyiségre (t/ha), 2004

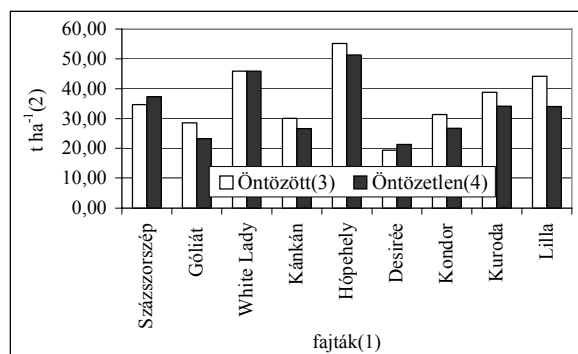


Figure 3: Effect of irrigation on the yield of potato varieties, 2004

varieties(1), yield t ha⁻¹(2), irrigated(3), non-irrigated(4)

2005-ben (4. ábra) szintén nem volt lényeges különbség az öntözött és az öntözetlen kezelések eredményei között, azonban a termésátlag szórása kisebb, mint az előző évben, mert a csapadékellátottság kiegyenlítettebb volt.

Az SzD_{5%} értéke a fajtákra 4,19 t/ha, az öntözés hatására 10,89 t/ha, a fajta és az öntözés együttes kölcsönhatására 32,68 t/ha.

Öntözve 50 t/ha-nál magasabb termést ért el a Hópehely, a Desirée, és Lilla, öntözetlenül pedig csak a Lilla termése haladta meg az 50 t/ha-t, de a különbség a Lilla, a Hópehely, a Kondor, Kuroda és a Desirée termésmennyisége között nem szignifikáns. A Százzorszép és a Góliát termése öntözve és öntözetlenül is kismértékben 40 t/ha alatt maradt. A Százzorszép, a Kánkán és a Góliát terméseredménye közötti különbség szintén nem szignifikáns.

Öntözés hatására legnagyobb mértékben a Desirée termésmennyisége nőtt meg közel 20%-kal, 44,47 t/ha-ról 55,28 t/ha-ra, valamint a Hópehely termésmennyisége 16,6%-kal, 48 t/ha-ról 57,5 t/ha-ra nőtt. A White Lady termésmennyisége 47,3 t/ha-ról 42,4 t/ha-ra, 11,6%-kal csökkent öntözés hatására.

4. ábra: Öntözés hatása a termésmennyiségre (t/ha), 2005

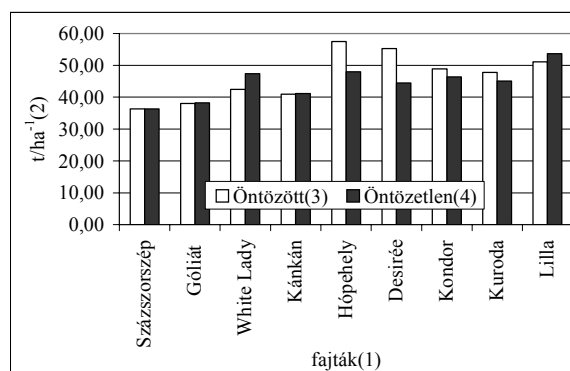


Figure 4: Effect of irrigation on the yield of potato varieties, 2005

varieties(1), yield t ha⁻¹(2), irrigated(3), non-irrigated(4)

Az öntözés hatása a gumók frakciók szerinti megoszlására

Az öntözés eltérő módon befolyásolta a gumók frakciók szerinti megoszlását.

2004-ben (2. táblázat) a Lilla kötötte a legnagyobb mennyiségű nagy méretű gumót öntözve és öntözetlenül is, bár a nagyméretű gumók aránya öntözés hatására 54%-ról 44%-ra, 10%-kal csökkent. A kisméretű gumók aránya 10% alatt maradt, a közepes frakció aránya azonban 14,3%-kal megnövekedett a nagyméretű gumók arányának a rovására.

Öntözve és öntözetlenül is 40% körül kötött nagyméretű gumókat a Kondor és a White Lady. Kondor esetében a kisfrakció aránya szintén kedvezően, 10% alatt alakult, azonban a White Lady esetében a 4 cm-nél kisebb átmérőjű gumók aránya 20% feletti értéket mutatott öntözve és öntözetlenül

is. Kedvezőtlenül – 20% körül – alakult a nagyméretű gumók aránya öntözetlenül a Desirée és a Százsorszép esetében, azonban öntözés hatására a Desirée-nél a nagyméretű gumók aránya 21%-ról 33%-ra, vagyis 12%-kal nőtt, Százsorszép esetében pedig öntözés hatására 20% alá csökkent a 6 cm-nél nagyobb átmérőjű gumók aránya. Igen kedvezőtlenül arányban, öntözve és öntözetlenül is 13% körül kötött nagyméretű gumókat a Kánkán, míg öntözetlenül a kisméretű, piacképtelen gumók aránya megközelítette az 50%-ot, öntözve pedig a kisméretű gumók aránya 36%-os volt.

2. táblázat

Öntözés hatása a gumók méret szerinti megoszlására

Fajták(1)	Gumófrakciók aránya 2004 (%) (2)					
	Öntözetlen(3)			Öntözött(4)		
	6 cm<	4-6 cm	<4 cm	6 cm<	4-6 cm	<4 cm
Desirée	20,7	62,6	16,7	32,9	53,4	13,7
Góliát	35,6	52,2	12,1	30,7	59,8	9,5
Hópehely	45,0	34,1	20,9	31,7	42,6	25,8
Kánkán	12,9	37,7	49,5	13,4	50,3	36,4
Kondor	42,1	50,6	7,3	41,8	51,9	6,3
Kuroda	31,8	47,7	20,6	43,7	39,8	16,5
Lilla	53,7	37,3	9,0	44,0	51,6	4,3
Százsorszép	20,4	64,7	15,0	18,5	70,3	11,2
White Lady	38,9	39,0	22,1	40,5	37,3	22,2

Table 2: Effect of irrigation on the distribution of tubers according to size in 2004 (%)

varieties(1), size of tubers(2), non-irrigated(3), irrigated(4)

2005-ben (3. táblázat) öntözetlenül a Kondor 63,2%-ban kötött 6 cm-nél nagyobb átmérőjű gumókat. Öntözés hatására a Kondor esetében a nagy méretű gumók aránya kismértékben, 6,11%-kal, 57,09%-ra csökkent.

3. táblázat

Öntözés hatása a gumók méret szerinti megoszlására

Fajták(1)	Gumófrakciók aránya 2005(2)					
	Öntözetlen(3)			Öntözött(4)		
	6 cm<	4-6 cm	<4 cm	6 cm<	4-6 cm	<4 cm
Desirée	34,97	48,17	16,86	38,83	40,03	21,14
Góliát	50,24	32,94	16,81	40,33	42,81	16,87
Hópehely	37,77	45,69	16,54	21,18	60,49	18,34
Kánkán	12,64	51,06	36,30	6,03	49,45	44,53
Kondor	57,09	33,70	9,21	63,20	29,75	7,05
Kuroda	45,58	42,91	11,51	38,71	48,54	12,75
Lilla	62,62	29,10	8,28	49,26	41,79	8,95
Százsorszép	21,66	60,21	18,13	27,74	54,44	17,82
White Lady	32,15	51,16	16,69	31,64	51,02	17,34

Table 3: Effect of irrigation on the distribution of tubers according to size in 2005 (%)

varieties(1), size of tubers(2), non-irrigated(3), irrigated(4)

Öntözetlenül közel 50%-ban kötött nagy méretű gumókat a Lilla, és 40%-ot meghaladta a Góliát esetében is a nagyméretű, piacképes gumók aránya.

Öntözetlenül a Kánkán esetében a nagyméretű gumók aránya alig haladta meg a 6%-ot.

Öntözés hatására a Lilla esetében a 6 cm-nél nagyobb átmérőjű gumók aránya 13,36%-kal, 62,62%-ra nőtt. Öntözés hatására 16,59%-kal, 21,18%-ról 37,77%-ra nőtt a nagy méretű gumók aránya a Hópehely esetében. Öntözve szintén a Kánkán kötött nagy méretű gumókat a legkisebb mennyiségben, 12,64%-ban, továbbá mind öntözve, mind öntözetlenül a Kánkán esetében volt a legmagasabb a kis méretű, 4 cm alatti átmérőjű gumók aránya, ami miatt a fajta piacképessége rendkívül kedvezőtlen. A Kánkán esetében a közepes, 4-6 cm közötti átmérőjű gumók aránya öntözve és öntözés nélkül is 50% körül alakult.

Öntözve és öntözetlenül is a Kondor és a Lilla esetében a 4 cm alatti gumók aránya 10% alatt maradt.

Az öntözés hatása a szárazanyag-tartalomra

Öntözetlen termesztés esetén a Százsorszép (26,4%) és a Kuroda (25,35%) szárazanyag-tartalma a legmagasabb, öntözve szintén a Százsorszép szárazanyag-tartalma a legmagasabb 26,44%-kal.

Az öntözés a Hópehely szárazanyag-tartalmát 9%-kal, a Kánkán szárazanyag-tartalmát 8%-kal növelte az öntözetlen értékéhez viszonyítva. Öntözés hatására a Kondor szárazanyag-tartalma igen jelentős mértékben, majdnem 12%-kal lecsökkent. 9,43%-kal csökkent továbbá a Kuroda szárazanyag-tartalma is, de a Kuroda esetében a szárazanyag-tartalom még így is 23% körül alakult. A Lilla szárazanyag-tartalma alakult a legkedvezőtlenebbül, ennél a fajtánál öntözve és öntözetlenül is 18% alatt maradt a szárazanyag-tartalom, ami a tárolás és eltarthatóság szempontjából rendkívül hátrányos.

Az öntözés és a szárazanyag-tartalom alakulása között nem találtunk szignifikáns különbséget. Az SZD_{5%} értéke a fajtákra 2,81%, az öntözés hatására 7,3%, a fajta és az öntözés együttes kölcsönhatására 21,91%.

5. ábra: Öntözés hatása a szárazanyag-tartalom alakulására (%), 2004

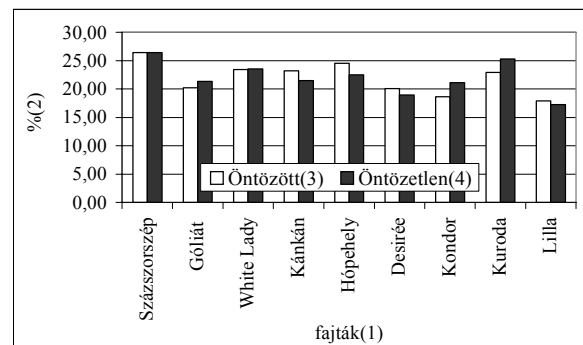


Figure 5: Effect of irrigation on the dry matter content of potato varieties, 2004

varieties(1), dry matter content (%) (2), irrigated(3), non-irrigated(4)

2005-ben az öntözés hatása nem volt szignifikáns a szárazanyag-tartalom alakulásában, a fajták hatása pedig 5%-os szinten szignifikáns. Az $SzD_{5\%}$ értéke a fajtákra 2,75%, az öntözés hatására 6,50%, a fajta és az öntözés együttes kölcsönhatására 19,51%.

2005-ben szintén a Szákszorszép szárazanyag-tartalma volt a legmagasabb öntözve (24,42%) és öntözetlenül (24,83%) is, de a Szákszorszép és a Kuroda szárazanyag-tartalma közötti különbség nem szignifikáns. 2005-ben öntözve a Lilla, öntözetlenül pedig a Góliát szárazanyag-tartalma volt a legalacsonyabb. Öntözetlenül a Góliát szárazanyag-tartalma volt a legalacsonyabb 20,43%-kal. Öntözés hatására a Lilla szárazanyag tartalma 21,23%-ról 18,19%-ra csökkent, az öntözetlen értékéhez viszonyítva a csökkenés mértéke 16,72%. Öntözés hatására legnagyobb mértékben a Kánkán szárazanyag-tartalma növekedett 22,16%-ról 23,89%-ra, az öntözetlen értékéhez viszonyítva 7,24%-kal.

6. ábra: Öntözés hatása a szárazanyag-tartalom alakulására (%), 2005

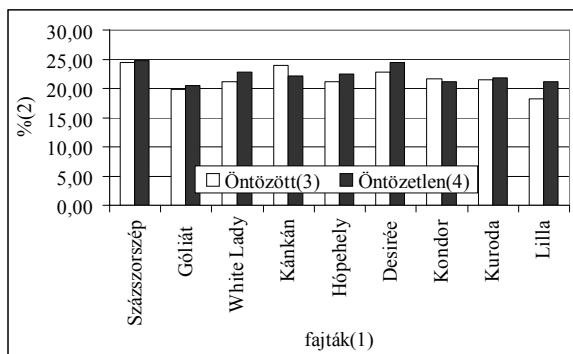


Figure 6: Effect of irrigation on the dry matter content of potato varieties, 2005
varieties(1), dry matter content (%) (2), irrigated(3), non-irrigated(4)

Az öntözés hatása a fehérjetartalomra

2004-ben (7. ábra) a 9 fajta átlagos együttes fehérjetartalma öntözetlen körülmények között 2,38%, öntözés hatására pedig 2,28%-ra csökkent. Az öntözés és a fehérjetartalom változása között nem találtunk szignifikáns különbséget. Az $SzD_{5\%}$ értéke a fajtákra 0,43%, az öntözés hatására 0,94%, a fajta és az öntözés együttes kölcsönhatására 2,81%.

Öntözve és öntözetlenül is a Szákszorszép fehérjetartalma volt a legmagasabb 2,78%-kal, azonban a Szákszorszép fehérjetartalma szignifikánsan nem nagyobb a Kuroda és a Kánkán fehérjetartalmánál. Öntözetlenül és öntözve a Lilla fehérjetartalma a legalacsonyabb. Öntözetlenül a Lilla fehérjetartalma 2,05%, öntözés hatására pedig 1,86%-ra csökkent. A Lilla fehérjetartalma a Hópehely és a Góliát fehérjetartalmánál szignifikánsan nem alacsonyabb.

Az öntözés a Hópehely fehérjetartalmát 2,17%-ról 12%-kal, 2,38%-ra növelte. Az öntözés növelte

továbbá a Kánkán fehérjetartalmát 7,68%-kal, 2,34%-ról 2,52%-ra.

A fajták többségénél a fehérjetartalom lecsökkent. Legnagyobb mértékben a Kondor fehérjetartalma csökkent 2,43%-ról 2,00%-ra, vagyis 17,83%-kal. A White Lady fehérjetartalma közel 15%-kal, a Góliáté pedig 10,83%-kal csökkent.

7. ábra: Öntözés hatása a fehérjetartalom alakulására (%), 2004

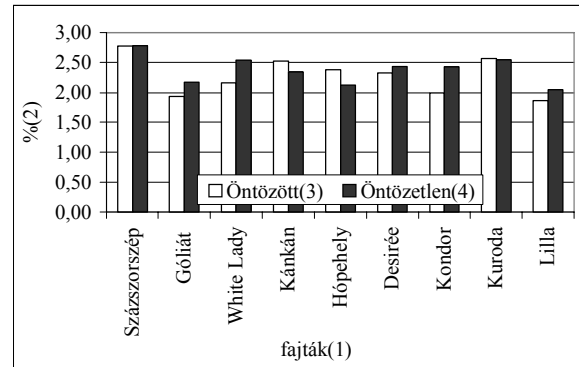


Figure 7: Effect of irrigation on the protein content of potato varieties, 2004
varieties(1), protein content (%) (2), irrigated(3), non-irrigated(4)

Az $SzD_{5\%}$ értéke a fajtákra 0,28%, az öntözés hatására 0,72%, a fajta és az öntözés együttes kölcsönhatására 2,16%.

2005-ben (8. ábra) a 9 fajta átlagos együttes fehérjetartalma öntözetlen körülmények között 2,06%, öntözés hatására pedig 8,81%-kal, 1,90-ra csökkent. Az öntözés és a fehérjetartalom változása között nem találtunk szignifikáns különbséget.

8. ábra: Öntözés hatása a fehérjetartalom alakulására (%), 2005

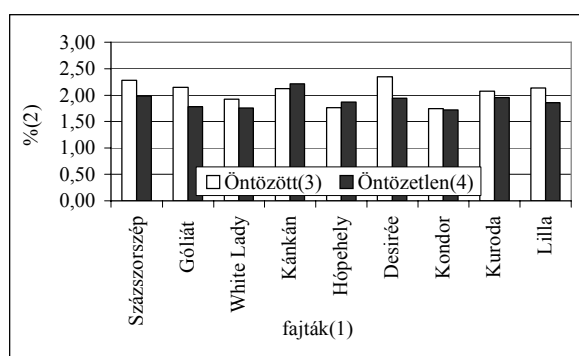


Figure 8: Effect of irrigation on the protein content of potato varieties, 2005
varieties(1), protein content (%) (2), irrigated(3), non-irrigated(4)

Öntözetlenül a Desirée fehérjetartalma volt a legmagasabb 2,35%-kal, öntözetlenül pedig csak a Kánkán fehérjetartalma haladta meg a 2%-ot. Öntözés hatására csak a Hópehely és a Kánkán fehérjetartalma növekedett kissé az

öntözetlen értékéhez viszonyítva 5,88 illetve 4,06%-kal. Öntözés hatására a Desirée és a Góliát fehérjeter tartalma jelentős mértékben, az öntözetlen értékéhez viszonyítva 21,13%-kal csökkent.

Az öntözés hatása a sütési színindexre

A sütési színindex a burgonya élelmiszeripari feldolgozása szempontjából jelentős. Ha magas a burgonya sütési színindexe, illetve a redukáló cukortartalma, akkor a burgonya sütés közben megbarnul, és kellemetlen ízű lesz a redukáló cukrok és a szabad aminosavak reakciójának következtében.

2004-ben (9. ábra) az öntözés és a sütési színindex alakulása között nem találtunk szignifikáns különbséget. A fajta hatása a sütési színindexre 0,1%-os szinten szignifikáns, SzD5% = 0,343.

Öntözve és öntözetlenül is a Százsorszép sütési színindexe alakult a legkedvezőbbben. A Százsorszép sütési színindexe szignifikánsan alacsonyabb a többi vizsgált fajta sütési színindexénél, öntözetlenül 1,1, öntözve pedig 1,05 értéket ért el.

A vizsgált fajták közül a Lilla és a Góliát sütési színindexe kedvezőtlenül alakult. A két fajta sütési színindexe között nincs szignifikáns különbség. A Lilla esetében a sütési színindex öntözetlenül 3,53, öntözés hatására 17,5%-ot csökkenve 3-as értékre csökkent. A Góliát sütési színindexe öntözve és öntözetlenül is 3 körül változott.

Az öntözés a White Lady és a Kondor sütési színindexét kedvezőtlenül változtatta meg. Öntözés hatására a White Lady sütési színindexe közel 20%-kal növekedett, 2,4-ről 2,93-ra. 15,45%-kal, 2,33-ról 2,75-re növekedett továbbá a Kondor sütési színindexe is. A Kánkán, a Hópehely, a Desirée és a Kuroda sütési színindexe öntözés hatására kis mértékben változott, ezeknél a fajtáknál a mutató értéke öntözve és öntözetlenül is elfogadható.

9. ábra: Öntözés hatása a sütési színindex alakulására, 2004

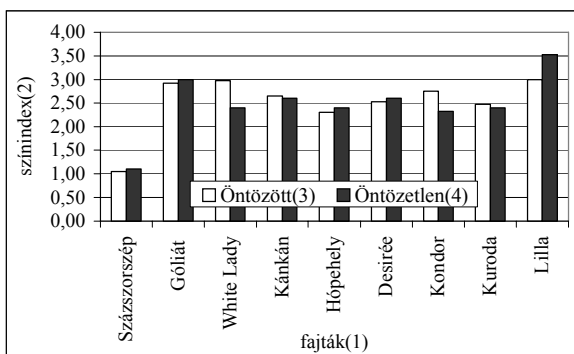


Figure 9: Effect of irrigation on the colour index, 2004 varieties(1), colour index(2), irrigated(3), non-irrigated(4)

2005-ben (10. ábra) szintén a Százsorszép sütési színindexe alakult a legkedvezőbbben, öntözve és öntözés nélkül is 1,2 körül változott a mutató értéke. A Százsorszép sütési színindexe szignifikánsan alacsonyabb a többi vizsgált fajta sütési színindexénél.

A Lilla sütési színindexe 2005-ben is kedvezőtlenül alakult, meghaladta a 3-as értéket, a Góliát sütési színindexe pedig öntözés hatására 31,36%-kal növekedett, és meghaladta a 3-as értéket. A Lilla sütési színindexe szignifikánsan magasabb a többi vizsgált fajta sütési színindexénél.

Az öntözés növelte továbbá a Desirée sütési színindexét 19%-kal, 1,8-ről 2,2-re, és a Lilla sütési színindexét 11,5%-kal, 3,25-ről 3,63%-ra.

Öntözés hatására legnagyobb mértékben a Kondor sütési színindexe csökkent le, 2,88-ról 2,33-ra, közel 20%-kal. Csökkent továbbá öntözés hatására a Hópehely, és kissé mértékben a Kuroda, a Százsorszép és a White Lady sütési színindexe.

Az SzD5% értéke a fajtákra 0,75, az öntözés hatására 1,20, a fajta és az öntözés együttes kölcsönhatására 3,6.

10. ábra: Öntözés hatása a sütési színindex alakulására, 2005

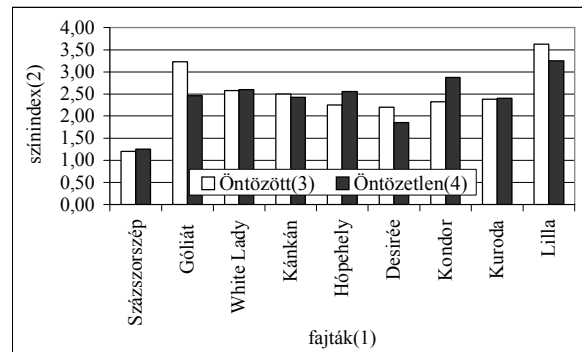


Figure 10: Effect of irrigation on the colour index of potato varieties, 2005 varieties(1), colour index(2), irrigated(3), non-irrigated(4)

KÖVETKEZTETÉSEK

Összességében megállapítható, hogy jelentős különbség van a fajták öntözési reakciója között. Az öntözés a termésmennyiséget csak kis mértékben befolyásolta, és a különbség többnyire nem volt szignifikáns a bőséges csapadékellátottság következtében. Az öntözés csak kis mértékben csökkentette a fajták szárazanyag-tartalmát, 2004-ben a Góliát, a Kondor a Kuroda és a White Lady szárazanyag-tartalma öntözés hatására csökkent, 2005-ben pedig csak a Kánkán és a Kondor esetében növelte az öntözés a szárazanyag-tartalmát. A fehérjeter tartalmát az öntözés 2004-ben a fajták többségénél csökkentette, azonban a Százsorszép, a Kánkán, a Hópehely és a Kuroda fehérjeter tartalma növekedett, 2005-ben pedig az öntözés a Kánkán és a Kondor kivételével növelte a fehérjeter tartalmát. A sütési színindexet elsősorban a fajtatulajdonság befolyásolja, az öntözés többnyire csak kis mértékben módosítja. A Százsorszép sütési színindexe mindkét évben kedvezően alakult, a Lilla és a Góliát sütési színindexe pedig kedvezőtlenül. Fontos, hogy a jövőben az ökológiai viszonyoknak és a felhasználás céljának megfelelő fajtákat válasszunk.

IRODALOM

- Arends P. (1998): Az öntözés jelentősége és szempontjai Hollandiában. In: A burgonya és termesztése (Szerk: Kruppa J.) Holland-Magyar Burgonyaprogram, Kisvárd, 114.
- Csajbók J. (2004): A növénytermesztési tér vízgazdálkodása. Egyetemi jegyzet. DE ATC Debrecen, 161.
- Dambroth M. (1984): Az öntözésről burgonyánál. La pomme de terre f. Paris 45.k.
- Förster H. (1982): Burgonyavetőgumó. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 34.
- Győri Z.-Kruppa J.-Sárvári M. (2004): A korai burgonya minősége, beltartalma és felhasználása. In: Burgonyatermesztés, 2004. augusztus. 8.
- Horváth S. (1997): Öntözés, Amit a vetőburgonyáról tudni kell. Budapest, 108.
- Horváth S. (2003): A magyar fajták helye a fogyasztásban. In: Burgonyatermesztés, 2003. augusztus 2-3.
- Kruppa J. (1997): A nyírségi burgonyatermesztés gyakorlati kézikönyve. ACDI/VOCA. Budapest, 73.
- Kruppa J. (1998): A vízstressz (vízhiány vagy vízbőség) hatása a burgonya minőségére és egészségi állapotára. In: A burgonya és termesztése (Szerk: Kruppa J.) Holland-Magyar Burgonyaprogram, Kisvárd, 128.
- Kruppa J. (2004): A magyar burgonyatermesztés lehetőségei. In: Burgonyatermesztés, 2004. június 11-12.
- Kruppa J.-Győri Z.-Sárvári M. (2003): A burgonya minőségét, piacosságát befolyásoló ökológiai és agrotechnikai tényezők. In: Burgonyatermesztés, 2003. augusztus 7-14.
- Kruppa J.-Pocsay K. (2005): A technológiafejlesztés lehetőségei a korai burgonyatermesztésben. In: Burgonyatermesztés. 2005. február 15-18.
- Mészáros F. (1979): A burgonya termesztése. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- Polgár Zs. (2001): A fajtamegválasztás szempontjai. In: Burgonyatermesztés. 2001. március 11-14.
- Polgár Zs.-Wolf I. (2005): A keszthelyi „burgonyakutató műhely” ajánlásai a burgonyatermesztőknek. In: Gyakorlati agrofórum. 2005. február 23-26.
- Proksza P. (2002): Ismét a minőségről... In: Burgonyatermesztés. 2002. november 2-7.
- Roth R.-Roth D. (1987): A különböző vízellátás hatása a burgonyagumó és a növény fejlődésének menetére. Arch. Acker-Pflanzenbau Berlin 31.k.
- Ruzsányi L.-Pepó Pé. (1999): A növénytermesztés és a környezet minőségének összefüggései. In: Növénytermesztés és környezetvédelem (Szerk: Ruzsányi L.-Pepó Pé.) MTA Agrártudományok Osztálya, Budapest, 10-18.
- Sárvári M. (2001): A termesztési tényezők hatása a burgonya termésére. In: Burgonyatermesztés, 2001. augusztus 21.