

A tápanyagellátás hatása az almafajták gyümölcsminőségére

Racszó József – Drén Gábor – Thurzó Sándor

Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrum,
Szaktanácsadási és Fejlesztési Intézet, Debrecen
racsko@helios.date.hu

ÖSSZEFOGLALÁS

Jelen tanulmány célja a tápanyagellátás almafajták gyümölcsminőségére gyakorolt hatásának tanulmányozása, továbbá az egyes gyümölcsminőségi paraméterek közötti kapcsolatok feltárása.

Megfigyeléseinket Kálmánházán, Kelet-Magyarországon egy magántermelői ültetvényben végeztük. A kísérletben négy almafajta (Golden Delicious, Granny Smith, Idared és Jonathan Csány) tápanyagellátási reakcióját vizsgáltuk különböző N- és NPK-adagok mellett. A felvételezett gyümölcsminőségi mutatók a következők voltak: gyümölcsméret, gyümölcsmagasság, gyümölcstömeg, húskeménység, fedőszín-borítottság, továbbá vizsgáltuk még a lombkorona-sűrűséget, mint jelentős minőség-befolyásoló tényezőt.

Az eredmények azt mutatták, hogy a N-trágyázás jelentős hatást gyakorol az almafajták gyümölcsminőségére. Ez megmutatkozik, pl. a gyümölcsnagyóság (gyümölcsméret, gyümölcsmagasság, gyümölcstömeg) növekedésében. A növekedés többnyire arányos a kijuttatott N-dózissal, ennek megfelelően legnagyobb pozitív különbséget 100 kg/ha N-adag alkalmazása esetén tapasztaltunk. Megfigyeltük továbbá, hogy a közepes N-adag (75 kg/ha) és a mellette kijuttatott P és K hatóanyag is igen pozitív hatású volt. Általában megközelítette a 100 kg N alkalmazásának hatását, sőt a Golden Reinders fajta esetében meg is haladta annak értékét. A megnövekedett N-adagok növelték az egyes fajták gyümölcstömegének szórását, míg a kiegyensúlyozott P és K kiegészítések mellett alacsony volt e mutató értéke. A generatív részek mellett a vegetatív felületet (lombkorona-sűrűség) is megnövelte a tápanyagellátás, elsősorban a N hatóanyag. Azonban az ilyen módon besűrűsödött lombkorona gátolta a gyümölcstömeg és a fedőszín-borítottság növekedését, ezzel csökkentette a gyümölcs minőségét. Sőt csökkentette a fajták húskeménységét is, ami negatívan hat a tárolhatóságra.

Lineáris kapcsolatot sikerült kimutatni a gyümölcstömeg és a fedőszín-borítottság, valamint a gyümölcstömeg és a húskeménység között. A kapcsolatok jellege hasonló volt, azonban az iránya ellentétes: a nagy gyümölcstömeg magas fedőszínnel járt, de alacsony húskeménységgel.

Kulcsszavak: tápanyagellátás, nitrogén, alma, gyümölcsminőség

SUMMARY

The aim of our two year study is to research the effect of nutrient supply on apple fruit quality, and to explore the relationships between selected fruit quality parameters.

Observations were made in Kálmánháza (in the eastern part of Hungary), on a commercial apple orchard. In this experiment, we studied the nutrient supply reaction of four apple cultivars (Golden Delicious, Granny Smith, Idared and Jonathan Csány)

under different N and NPK doses. The following fruit quality parameters were studied: fruit diameter, fruit height, fruit weight, flesh firmness, colour-coverage and we studied the density of foliage.

The research results showed that N fertilization has a great effect on fruit quality. This is shown in the cases of increase of fruit size (fruit diameter, fruit height, fruit weight). The increase is proportional with the N doses, accordingly the highest positive difference was observed by using 100 kg/ha N doses. It is important to note that moderate N doses (75 kg/ha) plus P and K additions also had positive effects. There approached the values of 100 kg/ha N, and even exceeded its values in the cultivar Golden Reinders. The increased N doses enlarged the standard deviation, on the other hand, this parameter was low in the cases of balanced NPK fertilization. The nutrient supply increased the vegetative area (density of foliage) in addition to the generative parts, in particular only N fertilizer. However the denser foliage hindered the growth of fruit weight and colour-coverage, and also decreased the fruit quality and the flesh firmness of cultivars, which have a negative effect on storageability.

A linear correlation was demonstrated between the fruit weight and colour-coverage, or between fruit weight and flesh firmness. The character of their relationship was similar, but the direction differed: high fruit weight was with high colour-coverage, but with low flesh firmness.

Keywords: nutrient-supply, nitrogen, apple, fruit quality

BEVEZETÉS

A friss gyümölcs minőségén szélesebb értelmezés szerint azoknak a tulajdonságoknak az összességét értjük, amelyek meghatározzák a friss fogyasztásra, gyorsfagyasztásra, feldolgozásra, valamilyen gyümölcstermék előállítására, más élelmiszer vagy termék (pl. gyógyszer, kozmetikum stb.) jellegének kedvezőbbé tételére való alkalmasságot (Soltész, 1998; Racszó, 2004). Ebből következik, hogy a gyümölcsminőség relatív és állandóan változó kategória (Papp, 2003).

A gyümölcsstermésük esetében a termesztés folyamatában a minőséget meghatározó és befolyásoló tényezők sora igen széles, azonban három nagy csoportba sorolható:

1. A fajta gyümölcsminőségét meghatározó genetikai tulajdonságok (Soltész, 1998; Papp, 2003).
2. A genetikai tulajdonságok érvényesülését befolyásoló termesztési körülmények (Motosugi et al., 1995; Racszó, 2004).
3. A gyümölcsök egészsége és sérülésmentessége (Holb, 2002; Holb és Heijne, 2001).

E tényezők közül kiemelendő a tápanyagellátás, melyben a nitrogén-ellátottság a gyümölcstermő növények minőségének kialakításában, befolyásolásában is kitüntetett szerepet játszik, részben közvetlen, részben közvetett módon (Németh, 2002). A hatás azonban a különböző növényeknél eltérő. Almafélék esetében részletesen vizsgálták az elmúlt időszakban a téli alma – hazánkban elsősorban a Jonathan fajta – minőségének alakulását. A vizsgálatokat az indokolta, hogy a trágyázás intenzitásának növelése egyre gyakrabban eredményezett olyan diszharmoniót a tápelem-ellátottságban, amely kedvezőtlenül hatott mind a minőségre, mind az eltarthatóságra (Győri, 1999).

Általánosságban elmondható, hogy az almatermesztésben az egyoldalú nagy nitrogénellátás húskeménység-, színeződés-, C-vitamin-, íz- és aroma, sőt szárazanyag-tartalom csökkenéssel jár (Jorjani és Visser, 1989). A talajban lévő sok nitrogén többször gyümölcsnagyság-növekedést okoz, ami fokozottabb héj- és húsbarnuláshoz, magháztartáshoz vezet. Ezzel szemben nem kevés azoknak a tanulmányoknak a száma sem (pl. Lévaváry, 1972), amelyekben ezekkel ellenkező vagy semmilyen hatást sem tudtak kimutatni. Sass (1986) kísérleteiben az egyoldalú nitrogén-műtrágyázás csökkentette az alma méretét, átlagtömegét, színeződését, termésátlagát és összes veszteségét is. A foltosodást, romlást és húsbarnulást csak a kísérleti szempontból jelentős, ún. rendkívül nagy adagok (1600 ill. 3200 kg/ha N) növelték, de egészen csekély mértékben.

Sharples (1968) szerint a nitrogén-túladagolás csak akkor fejt ki káros hatást, ha az egyidejűleg jelenlévő kalciummennyiséghez viszonyítva túl nagy a káliumtartalom. Schrader és Marth (1930) arra a véleményre jutott, hogy a nitrogéntrágyázás rontja a tárolhatóságot, s az nem közvetlen, hanem közvetett hatásként jelentkezik. Elsősorban úgy, hogy a nitrogénellátás következtében megerősödik a

lombozat, erőteljesebb lesz az árnyékoló hatása, ami a gyümölcs színeződését csökkenti. A rosszul színeződött gyümölcs egyrészt hajlamos a héjon jelentkező betegségekre, másrészt – mivel később szüretelik le – ennek kedvezőtlen hatása érvényesül a tárolás során. Bühnemann (1958) vizsgálatai alapján a nitrogén-műtrágyázás következtében csökken a gyümölcs sejtszám, de nő a méretük, a sejtnagyság pedig szoros – de fordított előjelű – összefüggésben van az eltarthatósággal.

Batjer (1949) 10 éves kísérlete alapján, amelyben az egyoldalú nitrogéntrágyázást hasonlította össze a komplett trágyázással, mérte a nitrogén, a kálium, a foszfor, a kalcium és a magnézium előfordulási százalékát az alma leveleiben, gyümölcseiben, kérgében, gyökereiben, fás részében és hajtásaiban. Megállapította, hogy a kapott értékek (azaz a kétféle trágyázás) között lényeges különbség nem volt, s ez bizonyos trágyázási-költség megtakarítás lehetőségét jelentette az akkori gyakorlatban. Ugyancsak amerikai szerzők hivatkoznak többéves munkájukra (Williams és Billingsley, 1974), amelyben szoros összefüggéseket állapítottak meg a levelekben mért nitrogén-tartalom és a termés, a gyümölcsnagyság, valamint a színeződés között. Abban az esetben, ha a Golden Delicious levélnitrogén-tartalma (szárazanyagra vonatkoztatva) 2,2%-on felül volt, a gyümölcsök nagyobbak és zöldebbek voltak. Legjobb minőségű gyümölcsöt eredményezett az 1,9-2,1% közötti nitrogén-tartalom.

ANYAG ÉS MÓDSZER

Megfigyeléseinket Kelet-Magyarországon, Kálmánházán magántermelői ültetvényben végeztük, 2003-2004-ben. Az ültetvény jellemzőit és a vizsgált fajtákat az 1. táblázat szemlélteti. Az ültetvény É-D-irányú sortájolással létesült. A kísérletben a szokásos művelésmódot és integrált növényvédelmet alkalmazták.

1. táblázat

A vizsgált ültetvény és fajták jellemzői

Fajta(1)	Alany(2)	Telepítés ideje (év)(3)	Terület nagysága (ha)(4)	Parcella nagysága (m ²)(5)	Térállás (m×m)(6)
Golden Delicious	MM106	1998	1,8	700	4,0×1,5
Granny Smith	MM106	1999	0,8	700	3,5×1,5
Idared	M4	1995	4,0	400	3,5×2,0
Jonathan Csány	M4	1993	2,5	400	4,0×2,0

Table 1: Characteristics of the experimental orchard and cultivars
cultivar(1), rootstock(2), date of planting (year)(3), area of block (ha)(4), size of parcel (m²)(5), in row spacing (m×m)(6)

A tápanyagellátás hatásának tanulmányozásához műtrágyázást alkalmaztunk, 2 megosztásban: alaptrágyázás során juttattuk ki a P és K hatóanyagot és 50 kg/ha N-t. A fejtrágyázás során a pótlólagos N-kijuttatás történt meg („C” kezelés esetén 50, „D”

kezelésnél 25 kg/ha dózisban). Az alaptrágyázást szilárd, szemcsés formátumú műtrágyával januárban, míg a fejtrágyázást folyékony lombtrágya formájában májusban végeztük. A műtrágyázás körülményeiről a 2. táblázat tájékoztat.

A műtrágyázás körülményei (2003-2004)

Kezelés(1)	Hatóanyag (kg/ha)(2)			Kijuttatási ideje(3)			
				2003		2004	
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Alaptrágya(4)	Fejtrágya(5)	Alaptrágya(4)	Fejtrágya(5)
A	0	0	0	-	-	-	-
B	50	0	0	jan. 22.	-	jan. 20.	-
C	100	0	0	jan. 22.	máj. 13.	jan. 20.	máj. 16.
D	75	50	68	jan. 27.	máj. 15.	jan. 19.	máj. 18.

Table 2: Circumstances of fertilization (2003-2004)

treatment(1), active ingredient(2), date of application(3), base fertilize(4), head fertilize(5)

Minden megfigyelést és mérést kezelésként 20 fán végeztük el. A táblázatok ezen adatok átlagát tartalmazzák. A fákat a vizsgálatok kezdetén jelöltük ki, fajtánként 4 blokkban, blokkonként 5 fát vizsgáltunk. A gyümölcsvizsgálatokhoz fajtánként 30 db gyümölcsöt használtunk.

A megfigyelések során rögzített paraméterek:

- (1) **Gyümölcsméret:** Értékét tolmérő segítségével határoztuk meg, 0,1 mm pontossággal, a gyümölcs legnagyobb keresztirányú kerülete mentén.
- (2) **Gyümölcsmagasság:** Értékét tolmérő segítségével határoztuk meg, 0,1 mm pontossággal, a gyümölcs legnagyobb hosszirányú kerülete mentén.
- (3) **Gyümölcstömeg:** Értékét gyümölcsönként 0,1 g pontossággal, digitális analitikai mérleg segítségével rögzítettük. A gyümölcstömeg a kocsány nélküli tiszta tömeget jelenti.
- (4) **Húskeménység:** Mérése Bishop-típusú (Olaszország) kézi penetrométerrel történt a gyümölcs két ellentétes oldalán, a legnagyobb átmérő mentén.
- (5) **Fedőszín-borítottság:** Értékét vizuálisan állapítottuk meg, bonitálása 1-től 100%-ig terjedő lineáris skálán történt oly módon, hogy a gyümölcsöt hosszanti átmérője mentén 8 egyenlő részre vágtuk. A fedőszínnel kevésbé borított gyümölcsfelületek arányosan alacsonyabb %-os értéket kaptak. A számítás módja az alábbi volt:

$$fb = x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + x_6 + x_7 + x_8$$

$x_{1,2,3,4,5,6,7,8}$ = a nyolc egyenlő szelet gyümölcshéjának fedőszín-borítottsága; az egyes szeletek maximális értéke 12,5 lehet [%]

- (6) **Lombkorona sűrűség:** Elbírálása vizuálisan történt, 1-től 10-ig terjedő lineáris skálán. A mutató értékének megállapítása során figyelembe vettük az ágak egymáshoz viszonyított sűrűségét, az egyedi levélnagyságot és a fánkenti levélszámot. Az alacsonyabb skálaértékek a ritka, míg a magasabb értékek arányosan a sűrű koronaszerkezetet jelölték. Ez a mutató a fák gyümölcs-árnyékolási tulajdonságáról tájékoztat.

EREDMÉNYEK ÉS AZOK ÉRTÉKELÉSE

A tápanyagellátás gyümölcsminőségre és a fa lombkorona morfológiájára gyakorolt hatásait az 1-9. ábrák szemléltetik. Az 1-3. ábrák a gyümölcsnagyság változásait mutatják a vizsgált négy almafajta esetében, különböző tápanyagellátási szinteknél.

A kísérlet eredményei arról tanúskodnak, hogy a növekvő N-adagok hatására növekszik a gyümölcsök átmérője (1. ábra). Az átmérő-növekedés többnyire arányos a kijuttatott N-dózissal, ennek megfelelően legnagyobb pozitív különbséget 100 kg/ha N-adag alkalmazása esetén tapasztaltunk. Mindössze a Jonathan Csány esetében fordult elő, hogy a gyümölcsméretre azonos hatást fejtett ki az „A” (0 kg/ha N) és „B” (50 kg/ha N) kezelés. Ez elsősorban nem a N csekély jelentőségét mutatja, hanem az azonosság adódhatott a téli kijuttatás miatti fokozottabb kimosódásból, különösen ezen alacsony dózis esetében. Azt tapasztaltuk továbbá, hogy a közepes N-adag (75 kg/ha) és a mellette kijuttatott P és K hatóanyag is igen pozitív hatású volt. Általában megközelítette a 100 kg N alkalmazásának hatását, sőt a Golden Reinders fajta esetében meg is haladta annak értékét.

1. ábra: A tápanyagellátás kezeléseik hatása az almafajták gyümölcsméretjére

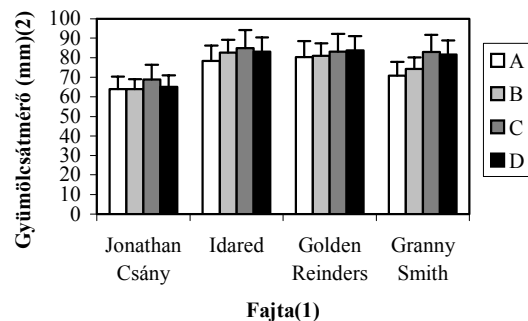


Figure 1: Effect of nutrient supply treatments on the diameter of apple fruits

Cultivar(1), Fruit diameter (mm)(2)

A tápanyagellátás igen hasonló hatást fejtett ki a gyümölcsmagasságra is (2. ábra). A növekvő N-adagok hatására bekövetkező gyümölcsmagasság-növekedés azonban ebben az esetben nem olyan látványos és a szórás értékei sem olyan magasak. Legnagyobb hatást a Granny Smith esetében figyeltünk meg. A „D” kezelés hatására bekövetkező gyümölcsmagasság-növekmények minden esetben magasabbak voltak a „B” kezelés értékeitől, s alacsonyabbak (kivéve Golden Reinders fajtát, ahol megegyeztek) a „C” kezelésétől. Azonban a „D” kezelés értékei nem a várható arányos növekedést mutatták az előbbi két intervallum között, hanem inkább a „C” értékeihez voltak közelebb. Ebből arra következtethetünk, hogy a N mellett kijuttatott P és K hatóanyag együttesen javította a N egyedüli hatását.

2. ábra: A tápanyagellátás kezelések hatása az almafajták gyümölcsmagasságára

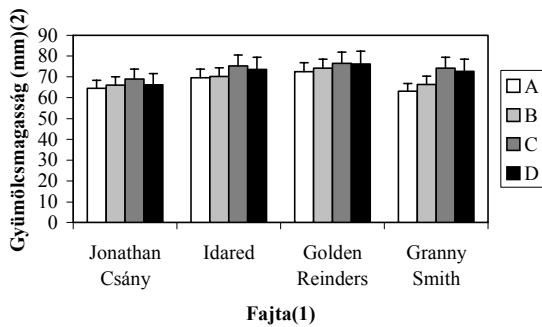


Figure 2: Effect of nutrient supply treatments on the height of apple fruits
Cultivar(1), Fruit height (mm)(2)

A 3. ábra a gyümölcstömegben bekövetkezett változásokat mutatja. A tendencia hasonló az előbbi két esetben megállapítottakkal, hiszen mindhárom mutató a gyümölcsnagyság jellemzésére szolgál, csak más megközelítésből. A legnagyobb gyümölcstömeget az Idared fajtánál figyeltük meg, míg csökkenő sorrendben a Golden Reinders, Granny Smith és Jonathan Csány következett. Azt tapasztaltuk továbbá, hogy a megnövekedett N-adagok növelték az egyes fajták gyümölcstömegének szórását, míg a kiegyensúlyozott P és K kiegészítések mellett alacsony volt e mutató értéke.

3. ábra: A tápanyagellátás kezelések hatása az almafajták gyümölcstömegére

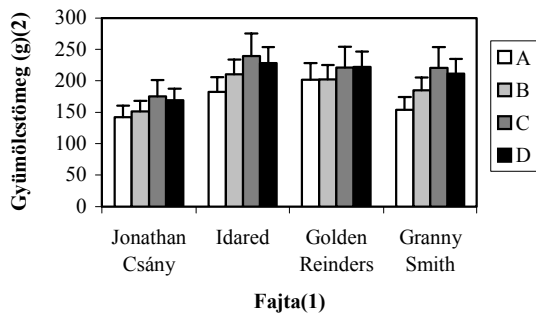


Figure 3: Effect of nutrient supply treatments on the weight of apple fruits
Cultivar(1), Fruit weight (g)(2)

A generatív részek mellett köztudottan a vegetatív felületre is nagy hatást gyakorol a N. Ez elsősorban a lombkorona nagyságán, zártságán, sűrűségén mérhető le. A növekvő N-adagok növelték a lombkorona sűrűségét is (4. ábra). A növekedés többnyire itt is arányban volt a kijuttatott dózis nagyságával. Azonban azt figyeltük meg, hogy a P és K hatóanyag pótlólagos alkalmazása esetén nem növekszik olyan mértékben a lombkorona sűrűsége, mint az az egyedüli N kijuttatástól várható volna. E két hatóanyag ebben az esetben némileg visszafogta a N hatását. Ez abban mutatkozott meg, hogy a „D” kezelés értékei a Jonathan Csány, az Idared és a Granny Smith esetében nagyon közel voltak a kezeletlen minták értékeihez. Ez nem azt jelenti, hogy a N hatása nem tudott érvényesülni, hanem a három hatóanyag (NPK) együttesen arányosabb hossz- és keresztirányú lombkorona-növekedést eredményezett, s nem sűrűsödött be a korona túlságosan. A szórások értékei itt ellentétesen alakultak az előbbi mutatóknál tapasztaltakéval, hiszen a növekvő N-adagok csökkentették a lombkorona-sűrűség szórásainak értékét, egyre kiegyenlítettebb, és sűrűbb lett a korona.

4. ábra: A tápanyagellátás kezelések hatása az almafajták lombkorona-sűrűségére

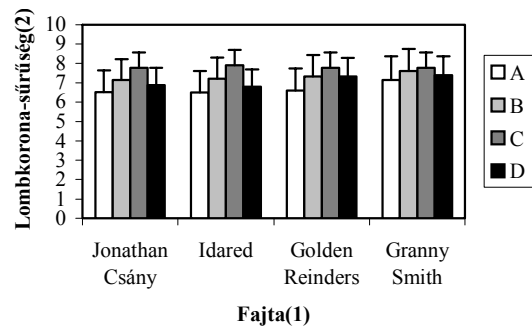


Figure 4: Effect of nutrient supply treatments on foliage density of apple cultivars
Cultivar(1), Foliage density(2)

A vizsgálatok során összefüggést kerestünk a gyümölcstömeg és a lombkorona-sűrűség között. Az eredményt az 5. ábrán közöljük. Azt tapasztaltuk, hogy a kapcsolat másodfokú polinomiális függvénnyel közelíthető a legjobban. Ez azt jelenti, hogy a vártakkal ellentétben a legnagyobb gyümölcstömeg nem a legnagyobb asszimilációs felület (lombkorona-sűrűség) mellett realizálható, hanem kb. 7,5-8,0 értékek mellett. A látszólagos ellentmondás abból adódik, hogy a besűrűsödött lombkorona jelentős árnyékoló hatást fejt ki a gyümölcsökre, ami viszont a gyümölcsnövekedés gátját képezi. A kísérletek során, a növekvő N-adagok mellett azonban azért nem tapasztaltunk még a gyümölcstömegben visszaesést, mert a legnagyobb N-adag sem fejtett ki akkora hatást, hogy a lombkorona-sűrűség átlagos értéke meghaladja a maximális gyümölcstömeghez szükséges értéket. Az 5. ábrán közölt adatok a szórás értékein belül helyezkedtek el.

5. ábra: A lombkorona-sűrűség és a gyümölcstömeg közötti kapcsolat Jonathan Csány almafajta esetében

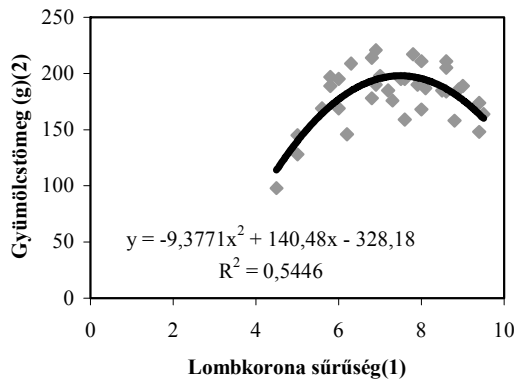


Figure 5: Relationship between foliage density and fruit weight by Jonathan Csány
Foliage density(1), Fruit weight (g)(2)

A gyümölcsminőség jellemzésére alkalmas mutatók közé sorolható a húskeménység is. A fogyasztók általában – meghatározott intervallumon belül – a magasabb húskeménységgel rendelkező fajtákat preferálják, ezeket ítélik jobb minőségűnek.

A mutató értékeiben itt is eltérést tapasztaltunk a különböző tápanyagellátási szinteken: a növekvő N-adagok hatására csökkent a húskeménység (6. ábra). A csökkenés különösen a Jonathan Csány és az Idared fajták esetében volt kifejezett. A kombinált makroelem-hatóanyag (benne a növelt N-mennyiség) alkalmazása azonban nem eredményezte a húskeménység drasztikus csökkenését. Az értékek többnyire a kezeletlen kontroll és az N₅₀ („B”) kezelés értékei közé estek. A Granny Smith esetében az érték közel azonos volt a kezeletlen kontrollal.

6. ábra: A tápanyagellátás kezelések hatása az almafajták húskeménységére

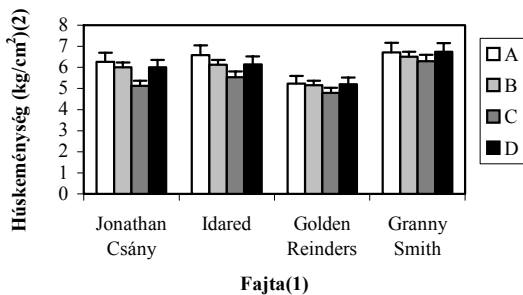


Figure 6: Effect of nutrient supply treatments on the flesh firmness of apple fruits
Cultivar(1), Flesh firmness (kg/cm²)(2)

Összefüggést kerestünk továbbá a gyümölcsminőségi mutatók között is. Azt figyeltük meg, hogy a gyümölcstömeg és a húskeménység negatív kapcsolatban van egymással, azaz minél nagyobb a gyümölcs tömege, annál alacsonyabb a húskeménysége. A 7. ábrán látható kapcsolatban a korrelációs együttható értéke nem túl magas, de jól mutatja a kapcsolat jellegét és irányát.

Ez a tény elsősorban a tárolásnál veendő figyelembe, hiszen a tárolás végére a húskeménység egyébként is lecsökken, ezért nem érdemes alacsony húskeménységi értékű gyümölcsöt hosszabb ideig betárolni (kivéve ULO tárolás esetében). A nagy egyedi tömeggel rendelkező gyümölcsök elsősorban friss fogyasztásra javasolhatók.

7. ábra: A gyümölcstömeg és a húskeménység kapcsolata Jonathan Csány almafajta esetében

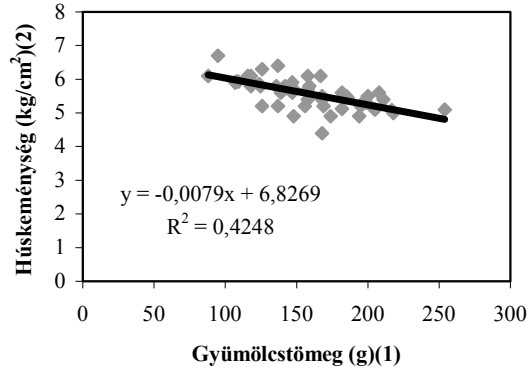


Figure 7: Relationship between fruit weight and flesh firmness for Jonathan Csány
Fruit weight (g)(1), Flesh firmness (kg/cm²)(2)

A gyümölcsminőségi tulajdonságoknál vizsgáltuk a gyümölcsök fedőszín-borítottságát is. A fokozott N-ellátás csökkentette a fedőszín-borítottságot, többnyire az adagok arányainak megfelelően (8. ábra). Ezzel szemben a fedőszín NPK együttes alkalmazása mellett nem csökkent olyan jelentősen, mint egyedüli N-adagok esetében. A Jonathan Csány esetében közel azonos volt, a Golden Reindersnél némileg csökkent, míg az Idared és a Granny Smith esetében növekedett a fedőszín-borítottság. (Az utóbbi különbségek nem szignifikánsak.) Ez a növekedés előnyös az almafajták többségénél, azonban kifejezett hátránnyá jelentkezik a Granny Smith esetében, ahol a piaci és a fogyasztói igény kifejezetten a zöld, fedőszín-mentes gyümölcsöket részesíti előnyben.

8. ábra: A tápanyagellátás kezelések hatása az almafajták fedőszín-borítottságára

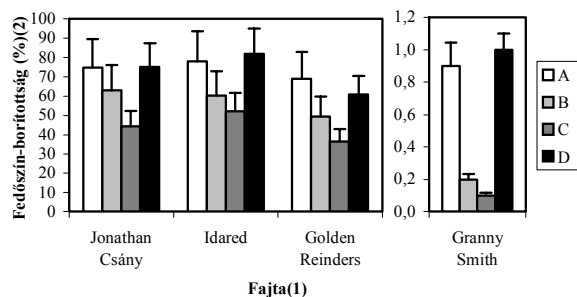


Figure 8: Effect of nutrient supply treatments on the colour-coverage of apple fruits
Cultivar(1), Colour-coverage (%)(2)

A 7. ábrán közöltekhez hasonlóan negatív kapcsolatot sikerült kimutatni a lombkorona-sűrűség és a gyümölcsök fedőszín-borítottsága között (9. ábra). Ez az összefüggés értelemszerűen azt jelzi, hogy a sűrű lombkorona gátolja – a gyümölcstömeg mellett – a kedvező színeződés kialakulását is, s ezzel rontja a minőséget. Ez esetleg az előbbieken tárgyalt okok miatt a Granny Smith esetében jelenthet előnyt.

9. ábra: A lombkorona-sűrűség és a fedőszín-borítottság kapcsolata Jonathan Csány almafajta esetében

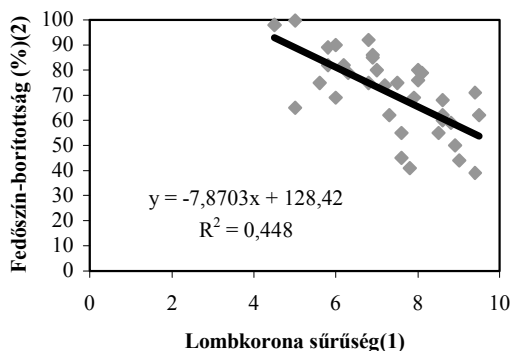


Figure 9: Relationship between foliage density and colour-coverage of fruit for Jonathan Csány
Foliage density(1), Colour-coverage (%)(2)

A fedőszín-borítottság kapcsolatba hozható a gyümölcstömeggel is. Ez a kapcsolat pozitív irányú és lineáris, mely azt jelenti, hogy a nagy egyedi tömeggel rendelkező gyümölcsök magas fedőszín-borítottságúak (10. ábra). Ez abból adódik, hogy a legnagyobb tömegű gyümölcsök elsősorban a fák koronájának felső 2/3-ában találhatók, s itt vannak kitéve legjobban a napsugárzásnak. Azonban ez káros mértékű is lehet, különösen a napégés kialakulásának kockázata miatt (Racskó et al., 2005).

10. ábra: A fedőszín-borítottság és a gyümölcstömeg kapcsolata Jonathan Csány almafajta esetében

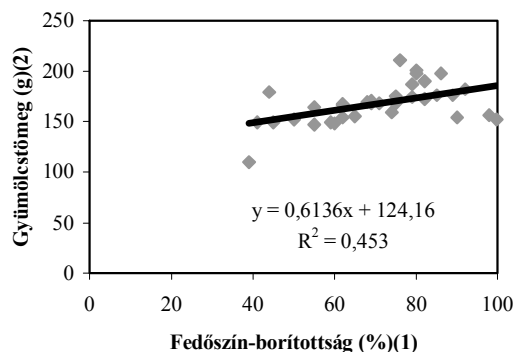


Figure 10: Relationship between colour-coverage of fruit and fruit weight for Jonathan Csány
Colour-coverage (%)(1), Fruit weight (g)(2)

IRODALOM

- Batjer, L. P. (1949): Reducing cost of orchard fertilization. Washington State Horticultural Association Proceedings, 45. 247-249.
- Bühnemann, G. (1958): The relation of the nutrient element content of the leaves and fruits to the storage quality of Jonathan apples in regular and controlled atmospheres. PhD Értekezés, MSU, East-Lansing, 1-107.
- Györi Z. (1999): A tápanyagellátás hatása a növényi termékek minőségére. In: Füleky Gy. (szerk.) Tápanyag-gazdálkodás. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 560-674.
- Holb I. J. (2002): Az alma ventúriás varasodása: biológia, előrejelzés és védekezés. Szaktudás Kiadó Ház, Budapest.
- Holb, I. J.-Heijne, B. (2001): Evaluating Primary scab control in organic apple production. Gartenbauwissenschaft – The European Journal for Horticultural Science, 66. 5. 254-261.
- Jorjani, H.-Visser, J. (1989): A statistical analysis of the effect of drainage conditions and nitrogen fertilizer on apple production. Agricultural Water Management, 16. 3. 251-268.
- Lévaváry B. (1972): A téli almák húsbarnulásáról. Mezőgazda Kiadó, Budapest
- Motosugi, H.-Gao, Y. P.-Sugiura, A. (1995): Rootstock effects on fruit quality of 'Fuji' apples grown with ammonium or nitrate nitrogen in sand culture. Scientia Horticulturae, 61. 3-4. 205-214.
- Németh T. (2002): Talajaink nitrogén-tartalma és a nitrogén trágyázás. Debreceni Egyetem Agrártudományi Közlemények, 9. 51-61.
- Papp J. (2003): Gyümölcstermesztési alapismeretek 1. Mezőgazda Kiadó, Budapest
- Racskó J.-Szabó Z.-Nyéki J.-Piskolczi M.-Soltész M.-Farkas E. (2005): Almafajták napégés-érzékenysége, a napégés gyakorisága és a gyümölcsminőség összefüggése. „AGRO-21” Füzetek (megjelenés alatt)
- Racskó, J. (2004): Effect of auxin-synergistic preparation and fertilization on fruit setting and fruit quality of apple. Journal of Agricultural Sciences, 15. 21-26.
- Sass P. (1986): Gyümölcstárolás. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- Schrader, L.-Marth, J. D. (1930): Effects of hydrocooling on the dessert quality and storage life of apples in the pacific northwest. ARS, 1-6.
- Sharples, R. D. (1968): A note on the occurrence of watercore breakdown in apples during 1966. Pl. Poth., 16. 3. 119-120.
- Soltész M. (1998): Gyümölcsfajta-ismeret és -használat. Mezőgazda Kiadó, Budapest
- Williams, M. W.-Billingsley, H. D. (1974): Effect of nitrogen fertilizer on yield, size and colour of Golden Delicious apple. J. Amer. Hort. Sci., 99. 2. 144-145.