

ÁLLÓKULTÚRÁK ÉS ÜLTETVÉNYEK MŰTRÁGYA- SZÜKSÉGLETÉNEK SZÁMÍTÁSA



1. ALMAÜLTETVÉNYEK TÁPANYAG-SZÜKSÉGLETÉNEK SZÁMÍTÁSA

A gyümölcstermő növények tápanyag-ellátottságát alapvetően a talaj termékenysége és az örökletes növényi tulajdonságok határozzák meg. A gyümölcstermő növények tápanyag-ellátottsági harmóniáját a terméshozam nagyságának, a gyümölcs minőségének alakulásával, a kondicionális állapot figyelembevételével és az egyes növényi részek tápelem-vizsgálatával ítélni lehet meg. Az almaültetvények trágyázásának első szakasza a telepítést megelőző tartalékoló vagy feltöltő trágyá-

zás, a második a fenntartó trágyázás, melyet talaj- és növényvizsgálat (levélanalízis) alapján végzünk.

2. ALMAÜLTETVÉNYEK FELTÖLTŐ TRÁGYÁZÁSA

A feltöltő trágyázás lényege, hogy talajvizsgálat alapján megállapítjuk a talaj tápanyag-ellátottságát (humusztartalom, felvehető foszfor és kálium tartalom), és kiszámítjuk azt a trágyaadagot, mellyel elérjük a talaj optimális foszfor és kálium feltöltöttségét. Amennyiben a talaj kalciumban (<1 %) és magnéziumban (< 60 ppm) szegény, úgy ezen elemek pótlá-

lását is ekkor végezzük (SZÚCS, 1999). Túlzottan savanyú talaj esetén a melioratív meszeztést (2-10 t/ha) is a feltöltő trágyázással egy időben hajtjuk végre. A feltöltő trágyázással a talajt az aktív gyökérzóna mélységében, a növény igényeit meghaladó mértékben egy optimális szintre töltjük fel (NAGY, 2009). Az almaültetvények talajának (0-60 cm) optimális foszfor és kálium ellátottsága talajtulajdonságoktól függően 60-120, valamint 80-250 ppm között változik (FÜLEKY, 1999).

3. ALMAÜLTETVÉNYEK FENNTARTÓ TRÁGYÁZÁSA

A fenntartó trágyázás célja az, hogy pótoljuk a termésképzéshez (mennyiség, minőség) és a fanövedék kineveléséhez véglegesen felhasznált tápanyagok mennyiségét. A fenntartó trágyaadag meghatározásához a levélanalízis eredményeinek ismerete (talajvizsgálat is szükséges legalább 5 évente) nélkülözhetetlen a tápelemhiány és az optimális tápelem-arányok megítéléséhez. A fenntartó trágyaadagok meghatározásakor figyelembe kell venni a realisan elérhető termésszintet (az előző 5 év alapján), az egységnyi termésrel kivont tápanyagok mennyiségét, a levélanalízisre alapozott tápelem-ellátottsági szintet, a tápelemek hasznosulását befolyásoló tényezőket, valamint a szervestrágyázás és az esetleg bekövetkező terméskiesés módosító hatásait. 1 tonna alma és a hozzá tartozó fanövedék kineveléséhez átlagosan 1,5-2 kg nitrogén, 0,5-1 kg foszfor (P_2O_5) és 2-3 kg kálium (K_2O) hatóanyag-szükséges (FÜLEKY, 1999). (1-3. táblázat)

1. táblázat: Az alma fajlagos nitrogén szükséglete ($N\ kg\ t^{-1}$), Kovácsné, 1981

K_A	A TALAJ HUMUSZTARTALMA (%)			
	< 1	1-1,5	1,6-2,5	> 2,5
< 27	3,0	2,5	2,2	1,8
27-30	2,4	2,0	1,7	1,4
30-35	2,0	1,7	1,5	1,2
36-50	1,8	1,5	1,3	1,1
> 50	2,3	1,9	1,6	1,3

2. táblázat: Az alma fajlagos foszfor szükséglete ($P_2O_5\ kg\ t^{-1}$), Kovácsné, 1981

pH vagy $CaCO_3$ %	A TALAJ AL- P_2O_5 TARTALMA (ppm)			
	< 30	31-50	51-80	> 80
pH				
4,5-5,0	1,3	1,2	1,0	0,8
5,0-5,5	1,1	1,0	0,9	0,7
5,5-6,5	1,0	0,8	0,8	0,6
6,5-7,0	0,8	0,7	0,6	0,5
$CaCO_3$				
5 %	1,0	0,8	0,8	0,6
10 %	1,0	0,9	0,8	0,6
15 %	1,1	1,0	0,9	0,7

3. táblázat: Az alma fajlagos kálium szükséglete ($K_2O\ kg\ t^{-1}$) a kálium ellátottság alapján, Kovácsné, 1981

K_A	A TALAJ KÁLIUM ELLÁTOTSÁGA			
	Igen gyenge	Gyenge	Közepes	Jó
< 27	4,2	3,6	3,3	2,9
27-30	3,8	3,9	3,0	2,6
31-36	2,9	2,5	2,3	2,2
37-42	3,1	2,8	2,6	2,4
43-50	3,9	3,5	3,2	3,0
> 50	5,2	4,6	4,3	4,0

Az optimális tápanyag-ellátottság esetén elegendő a termésrel kivont tápanyag-mennyiség pótlása. Az optimálishoz képest $\pm 20\%$ -os eltérés esetén a kijuttatandó tápanyagok mennyiségét $\pm 20\%$ -kal kell módosítani (SZÚCS-HORÁK, 1984). A trágyázás módja és ideje függ a talaj típusától, a tápelemtől, a tápelem-igény időpontjáról, a dózistól és a technikai felszereltségtől.

LOCH et al (1993) szerint a fenntartó trágya adagja kedvező talaj és levél tápanyagellátottsági szint mellett hagyományos termesztéstechnológia esetén 40 t/ha terméshez 80-100 kg N, 40-50 kg P_2O_5 , és 110-130 kg K_2O hektáronként. Az évente kivont Mg mennyisége kb. 25-30 kg/ha. FAILLA (1992) szerint 45 t/ha Red Delicious tápelemkivonása ($kg\ t^{-1}$) N: 0,87; P_2O_5 : 0,53; K: 1,9; CaO: 1,57; MgO: 0,16.

A nitrogénműtrágyázás irányelvei és a kijuttatás időpontja

Az évente szükséges mennyiségű nitrogénműtrágya kijuttatható egy menetben vagy megosztva. Az egy menetben történő kijuttatás előnye, hogy költségtakarósebb, míg a megosztotté, hogy egyenletesebb, a növény igényének megfelelőbb lesz a nitrogénellátottság. A többszöri kijuttatás nagy műtrágya-adag esetén indokolt. Az 50-60 kg nitrogén/ha adagokat nem célszerű megosztani, ilyenkor a kijuttatás megfelelő időpontja a kora tavasz. A kora tavaszi egy menetben történő kijuttatás esetén indokolt lehet az őszi két-három alkalommal elvégzett nitrogén-levéltrágyázás. Nagyobb nitrogénmennyiség

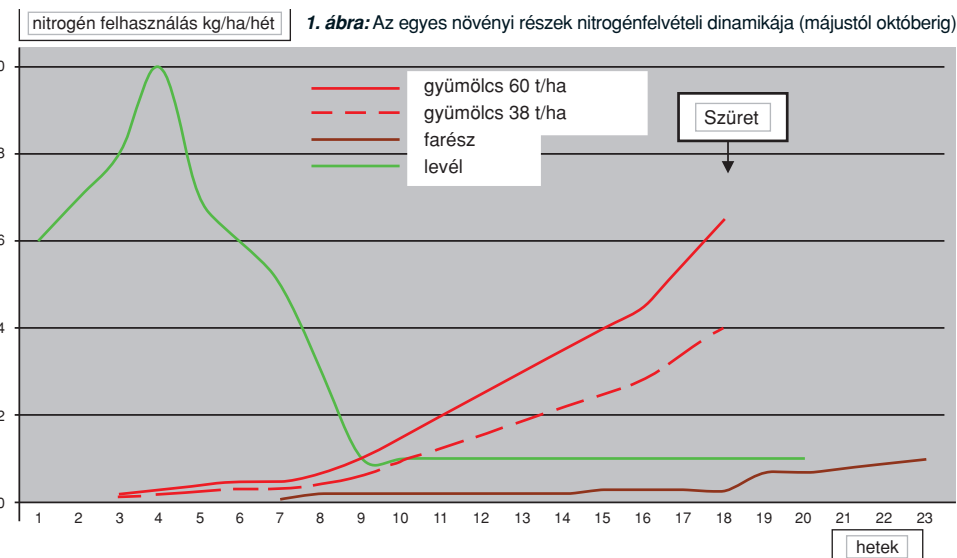
kijuttatásakor nyár végi-őszi és kora tavaszi időpont javasolt úgy, hogy az adag megosztásának aránya 1/3-2/3. A kora tavaszi nagyobb mennyiségű nitrogén kijuttatása feltétlenül szükséges, mert csak így tud megfelelő mennyiségű nitrogént felvenni rügypatanáskor és virágzáskor. Az alma nitrogénigénye a virágzást követő hatodik hétig a legnagyobb. Az ebben az időszakban elszorított nitrogénhiány kis gyümölcsméretet eredményez, és gyenge virágrügyképződéshez vezet. Ezért kiemelt jelentőséggel bír a virágzás előtti időszakban a nitrogéntrágyázás.

Az ilyen oldatrágya töménysége 10-50 ppm. A kijuttatás július közepéig és szüretkor történjen. Az összes kijuttatott nitrogén mennyisége ne legyen több, mint 30-50 kg/ha. Rügyfakadás után a permettrágyázást kell előnyben részesíteni a talajtrágyázással szemben. A kora tavaszi nitrogénműtrágyázást, bár hat a gyümölcskötődésre, mégis alapvetően az éves hajtásnövekedés

és a rügydifferenciálódás érdekében végezzük. A nyár végi-őszi nitrogénműtrágyázással már nem célszerű hajtásnövekedést elősegíteni. Kötött és közép-kötött talajok esetében a kijuttatott nitrogénműtrágya gyökérszónában való megjelenése a kijuttatástól számított 4-5 hét elteltével várható. Laza homoktalajon ősszel csak a tartalékképzéshez szükséges mennyiségű nitrogént juttassuk ki, mivel a többlet amúgy is lemosódna a talaj alsóbb rétegébe, ami nem csak veszteséget, de környezetszennyezést is okoz. Figyelembe véve a hazai csapadékvizonyokat és a nitrogén nagyfokú mobilitását, elegendő azt a felszínre kiszórni és sekélyen a talajba munkálni.

A fűvesített sorközü és az öntözött ültetvények esetében a gyeptelepítés első öt-hat évében kb. 40-60 kg nitrogén pótlólagos kiadagolása szükséges hektáronként a gyeper nitrogénelvonó hatásának kompenzálására.

Almásban évente legfeljebb 100-150 kg N kijuttatása szükséges, ez átlagosan kb. 80-120 kg-ot jelent. Erős hajtásnövekedés esetén, ha a levélvizsgálati eredmények megengedik, a N-trágyázás szüneteltethető. 25 cm-es éves hajtásnövekedés mellett a tenyészidőszak elején 30 kg-nál több N-t lehetőleg ne juttassunk ki. Ha a hajtásnövekedés ennél nagyobb, akkor a N-adag 50%-kal csökkenthető. Általános tapasztalat, hogy alma esetében az egyszerre kijuttatható N-mennyiség 40 kg/ha. Szárazabb éveken inkább kevesebb N-t juttassunk ki a gyengébb hasznosulás miatt. A N-dózist az alábbiak szerint érdemes megosztani: gyenge hajtásnövekedés esetén 30-50 kg-ot alaptrágyaként, 10-30 kg-ot tavasszal és 0-20 kg-ot nyáron juttassunk ki. Ugyanezen értékek közepes



hajtásnövekedés esetén 30, 10-30 és 0-20 kg/ha-ra változnak. Erős hajtásnövekedéskor N-t csak alaptrágyaként és tavasszal juttassunk ki. Ennek mennyisége 0-30 és 0-20 kg/ha. Talajtrágyázásra javasoljuk a Genezis Pétisó és a Genezis Mikramid (45% nitrogén+mikroelemek) 100-200 kg/ha dózisú kijuttatását.

A nitrogén felvétel a legnagyobb a levélképződés első szakaszában, ami májustól június közepéig tart (első csúcs). Ekkor a fák akár 10 kg/ha/hét nitrogént is felhasználhatnak (1. ábra). A növekedés befejeztével a nitrogénfelvétel gyorsan csökken. A gyümölcs növekedésekor ismét növekszik a nitrogénfelvétel (második csúcs). A legtöbb nitrogént a gyümölcsképzésre fordítja a növény. A zöld görbe a levelek, a barna görbe a fás részek nitrogén felhasználását mutatják. A folytonos és szaggatott vonalú piros görbe a gyümölcs nitrogén felhasználását mutatja heti bontásban 60 t/ha és 38 t/ha termés esetén. Szerves trágya használata során a benne levő nitrogén csak lassan tárolódik fel, ezért még szervesstrágyázás mellett is javasolt Genezis Pétisó használata.

A foszforműtrágyázás irányelvei és a kijuttatás időpontja

A foszfor mozgására a semleges, laza homoktalajokban legnagyobb. Éppen ezért a 15%-tól kevesebb leiszapolható részt tartalmazó homoktalajok (kötöttségük általában 30 alatti) esetében a kijuttatott foszforműtrágya érvényesülése akkor is kedvező, ha azt csak sekélyen dolgozzuk a talajba. A 15%-tól több leiszapolható részt tartalmazó, nem semleges kémhatású homoktalajok esetében a foszforműtrágyát érdemesebb a 25-30 cm mélyen bedolgozni. Mivel a foszfor mobilitása nem túl nagy, vályog és agyag talajokon mélytrágyázva, 25-40 cm-es mélyen (az aktív gyökérszónába), akár több rétegben, a talajba dolgozva (altalaj-műtrágyázás) juttassuk ki azt. Amennyiben a talaj megfelelő szintre fel van töltve foszforral, úgy a fenntartó trágyázást elegendő két-három évente elvégezni. Olyan kötött talajú ültetvényben, ahol a facsikokat nem, vagy csak nagyon sekélyen művelik, lehetőség van a felszíni P-trágyázásra. A foszforműtrágyák javasolt kijuttatási időpontja őszi, szüret után.

A káliumműtrágyázás irányelvei és a kijuttatás időpontja

A kálium dinamikáját a talaj agyagfrakciója határozza meg leginkább. Homok és homokos vályog fizikai féleségű talajokon a káliumműtrágyát ős-szel kell kijuttatni és sekélyen (10-15 cm) a talajba dolgozni. Ugyanakkor homoktalajon (KA<30) a 100 kg hatóanyagot meg nem haladó káliumműtrágya mennyiség kora tavasszal is kiadagolható. Amennyiben a talaj káliumellátottsága az optimális szinten van, nem szükséges a káliumadag megosztása még homoktalajon sem. Hiányos ellátottság esetén pedig nyári tápoldatozás vagy lombtrágyázás javasolható. Vályog és agyagtalajokon a káliumműtrágyát elegendő 2-3 évente kijuttatni. Vályogtalajon a kálium erősen kötődhet, de akár le is mosódhat a mélyebb talajrétegekbe. Ilyen talajokon a káliumműtrágya bedolgozása mindenképpen 25-30 cm mélyen indokolt. Olyan kötött talajú ültetvényben, ahol a facsíkakat nem, vagy csak nagyon sekélyen művelik, lehetőség van a felszíni K-trágyázásra. A káliumműtrágyák javasolt kijuttatási időpontja őszi, szüret után. Ezen belül is a klórtartalmú műtrágyákat legkésőbb december végéig célszerű kijuttatni (fagyott, hóval borított, vízzel telített talajra nem lehet) az alma mérsékelt klórérzékenysége miatt.

A klór hasonló sebességgel mozog lefelé a talajban, mint a nitrogén. Amennyiben márciust követően kálium kloridot használunk, és kevés csapadék hullik, akkor az aktív gyökérzónát a virágzás idején éri el. Az alma nagy mennyiségben veheti fel a klórt, ami károsítja a levélzetet.

A kalcium- és magnéziumtrágyázás irányelvei és a kijuttatás időpontja

Mivel a kalcium a vízzel könnyen mozog a talaj mélyebb rétegei felé, a feltalaj könnyen elsavanyodhat. Ennek megakadályozására vagy a melioratív meszezés hatástartamának növelése, vagy a fenntartó meszezés válhat szükségessé. A talajtrágyaként adagolt meszet nem kell mélyen bedolgozni, és egyszerre akár 3-4 évi meszadag is kijuttatható. A növények kalcium ellátását a talajban lévő finom eloszlású mesz biztosítja. Homok, homokos vályog talajokon 6 pH vályog, és agyagtalajokon pedig 6,5 pH alatt kell mesztrágyázni. Ha a pH 5,5 alatti akkor melioratív meszezésre van szükség, ami 3-4 t/ha CaO.

A talajoldatban lévő magnézium gyorsan mozoghat lefelé, így a túllöntés vagy a sok csapadék jelentősen csökkentheti a talaj magnézium-tartalmát. Abszolút hiánya elsősorban savanyú és homoktalajokon fordul elő. Relatív hiányát okozhatja a túlzott káliumtrágyázás (200 kg/ha/év K₂O), ezért LOCH (2000) talajtrágya formájában 40-60 kg/ha magnézium kijuttatását javasolja.

4. TÁPOLDATOS ÖNTÖZÉS ÉS LOMBTRÁGYÁZÁS

A modern, keskeny sorközű, támrendszeres ültetvényekben a természetes elképzelhetetlen öntözés nélkül. A tápoldatos öntözés (idegen kifejezéssel: fertigation) nem más, mint a tápanyagoknak az öntözővízzel egy menetben történő kijuttatása. Ilyenkor a tápoldat töménysége legfeljebb 0,5% lehet. Ha gyakran öntözzük az ültetvényt, akkor célsze-

rűbb 50-250 ppm (mg·l⁻¹) tápanyag-koncentráció alkalmazása. Erre a célra csak a vízben maradék nélkül oldódó műtrágyák alkalmasak. A tápoldatos öntözésre a vegetáció alatt az intenzív hajtás-növekedéstől augusztus elejéig terjedő időszak a legalkalmasabb. Fő szakasza május-június hónapok. Tápoldatozásra KCl nem használható. A tápoldatozást célszerű kombinálni lombtrágyázással (permettrágyázás), mely jól kiegészíti a tápoldatos öntözést, valamint pontosabb és hatékonyabb kijuttatást eredményez. Tápoldatozásra javasoljuk a Genezis-Pétisol Nitrogéndús, a Genezis-Pétisol Általános és a Genezis-Pétisol Foszfór- és Káliumdús készítményeket 0,05-0,1% töménységben vagy a Péti

Mix Komplex Plusz termékcsalád tagjait 0,05-0,5% töménységben, a növény igényének függvényében. A lombtrágyázásnak főleg a Ca és a mikroelemek (Fe, Zn, Cu, Mn, B) esetében van jelentősége. Az alma nagyon Fe, Mn, Zn és B igényes, Cu igénye közepes (SÁRDI, 2003). A permettrágyázás akkor indokolt, ha fokozott tápelem-igény jelentkezik, szeretnénk a tápanyag-hiányt megszüntetni vagy megelőzni, a talaj kedvezőtlen tulajdonságai gátolják a tápelemek felvételét, az ültetvényt biotikus (kártévők, kórokozók) vagy abiotikus (jégeső, fagykár, aszály) tényezők okozta károk érték, valamint amikor a gyümölcsminőséget szeretnénk javítani. A lombtrágyázás nagy előnye, hogy a talajtulaj-

4. táblázat: Alma tápelem felvételi dinamikája

HÓNAP	HÉT	FENOFÁZIS	TÁPELEMEK		
Április	1	Rügyfakadás			
	2	Virágzás előtt			
Május	3	Teljes virágzás	Magnézium		
	4				
	5				
	6	Sejtosztódás szakasza			
Június	7				Foszfór
	8				
	9				
Július	10			Nitrogén	
	11				
	12				
	13				
	14				
Augusztus	15		Kálium		
	16	Gyümölcs-növekedés			
	17				
	18				
Szeptember	19				
	20				
	21				
	22				

donságok nem befolyásolják, serkenti a gyökerek tápanyag-felvételét, és hatékonyabb a felszívódás. A megengedhető oldattöménység 0,5% körüli, de legfeljebb 1%. Kivétel ez alól az őszi, szüret után végzett N-pótlás, amikor akár 2-3% töménységű karbamid-oldat is használható. A tápanyag-kijuttatás során annak mennyiségét a növény igényeihez, a fenológiai fázisokhoz kell igazítani. Ezen kívül figyelembe kell venni, hogy lombtrágyázásra a legmegfelelőbb a 15-25 °C közötti hőmérséklet, a 40-60% relatív páratartalom, valamint az esti szélcsendes és csapadékmentes időszak. Ha a permettrágyázást 6-10 óran belül csapadék követi, meg kell azt ismételni. Érdemes azt is szem előtt tartani, hogy

a kezelés kisebb koronaméret esetén hatékonyabb. A nitrogén pótlására a szüret utáni, de lombhullás előtti időszak, az egérfül állapot, az intenzív hajtás-növekedés és a virágzás vége alkalmas. Lombhullás után tartalékképzés céljára már csak kis mennyiségű N-kiegészítés célszerű karbamid-óldattal. Nitrogén pótlására javasoljuk a Genezis Karbamid/Genezis Mikramid 0,6-1 %-os oldatát 3-6 alkalommal. A nitrogén, a foszfor és a kálium pótlására javasoljuk a Genezis-Pétisol és a Pétí Mix Komplex Plusz termékcsaládot 0,5-1,0% töménységben. A készítmények egyaránt alkalmasak makro táp-elem hiány (N, P, K) kezelésére is. Az intenzív növekedés időszá-kában adagolt Cu, Fe, Zn és Mg elősegíti a rügyszerdifferenciálódást. Javasolt készítmények Mikromix A-vas-magnézium, Mikromix A-réz, Mikromix A-cink, Mikromix



A-mangán, Mikromix A-szőlő-gyümölcs 1-6 l/ha. A felsorolt készítmények kiválóan használhatók mind hagyományos, félintenzív és intenzív termesztés-technológiában kalcium, vas, réz cink mangán, bór hiánytünetek kezelésére.

A bór kijuttatása pirosbimbós állapotban és a virág-zás végén, szíromhullás után indokolt. Javasolt készítmény a Pétibór Extra 0,5-2 l/ha, maximum 0,5-1% töménységben, 2-6 alkalommal. A kalciumbeépülés és a tárol-hatóság fokozása, valamint a minőség javítása (keserűfoltos-ság és barnulás kialakulásának megakadályozása) érdekében négy-hat alkalommal javasolt Ca-kiegészítés, melynek ideje az intenzív hajtásnövekedés, a zöld-dió állapot és az érés szakaszára esik. Javasolt készítmény különö-sen a kalciumhiányos területeken a Kalcinol 0,5-1%-os oldata.

6. táblázat: Almaültetvény fenntartó trágyázása 50-60 tonna/ha termés eléréséhez

HETEK	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
Hónap	Április		Május				Június			Július		Július			Augusztus			Szeptember			Október					
Fenofázis	Rügy-fakadás	Virágzás előtt	Teljes virágzás	Sejtosztódás szakasza						Gyümölcsnövekedés												Szüret után				
Lombtrá-gyák kg/ha vagy l/ha/ alkalom	Karbamid/Mikramid (0,5-1%)		Genezis Pétisol Nitrogéndús (0,5-1%)									Pétí Mix Komplex Plusz Általános Starter (0,5-1%)									Karbamid/Mikramid (1-2%)					
	5	5	2	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	5	5							15	15	15	
				Pétibór Extra (0,5-1%)						Kalcinol (0,5-1%)									Pétibór Extra (0,5-1%)							
		2 x 2 l	0,5		2		2				7	7	7	7	7	7								1	1	1
		Mikromix-A-Cink (0,5-1%)						Mikromix-A-Cink (0,5-1%)									Mikromix-A-Cink (0,5-1%)									
	4	1,5		1	1	1	1			1	1	1	1	1	1	1								2	2	2
	Mikromix-A-Mangán (0,5-1%)																									
			5		5	5	1	1	1	1	1	1	1													
	Mikromix-A-Vas Magnézium (0,5-1%)																									
				4	4	4																				

5. táblázat: Almaültetvény fenntartó trágyázása

HÓNAP	AJÁNLOTT TERMÉK	ALKALMAZÁSI JAVASLAT
November	Mésztrágyázás (Solsil-MK 28%)	Ha a talaj pH _{KCl} -ja < 6,5; 1000-1500 kg CaO/ha; kb 3,5-5,5 t/ha készítmény
December	P-K 10:28 (9,5CaO; 6MgO)	Talajvizsgálatól és a megelőző évi terméstől függően, december 31. előtt kijuttatva; általános dózis 120 kg K ₂ O /ha; 430 kg/ha készítmény
Január		
Február	Keserűsítő (27% MgO)* Genezis Pétisó (27% N, 7%CaO, 5% MgO)**	*Talajvizsgálatra alapozva, 300-400 kg/ha magnéziumhiányos talajokon
Március		**Talajvizsgálatra alapozva, a füvesített sorközök nitrogénigénye miatt, 125 kg/ha dózis a teljes területre, illetve az alma N igényének fedezése, általános dózis 30-35 kg/ha facsíkra kijuttatva
Június	Kálium-nitrát (12% N; 42% K ₂ O)	Talajvizsgálatra alapozva, általános dózis termőkorú ültetvényben 15-20 kg N/ha/hó, 100-150 kg kálium-nitrát
Július		
Augusztus		

A 4-6. táblázatokon keresztül az alma tápanyag felvételi dinamikáját és tápanyag-utánpótlási tech-nológiáját kívánjuk bemutatni intenzív ültetvényben 50-60 t/ha tervezett termésmennyiség esetén. A cikkhez felhasznált szakirodalom megtalálható a www.nitrogen.hu oldalon az Almaültetvények tápanyag-utánpótlása cím alatt.