

**Almafélék és csonthéjasok termésének
makro- és mikrotápanyag-tartalma,
valamint a terméssel kivont tápanyagok mennyisége**

W. BERGMANN, CH. FLEISCHMANN és S. SELIGER

„Fahnerobst” Termelőszövetkezet, Gierstädt (NDK)

A mezőgazdasági kultúrnövényekkel összehasonlítva viszonylag csak kevés adat található az irodalomban a gyümölcsös telepítvények tápanyagkihasználására vonatkozóan. Ennek okai többek között a következők:

- a gyümölcsösök széles körűen elterjedt kettős hasznosítása a múltban (bogyós termésű bokrokkal, zöldségfélékkel, részben mezőgazdasági növényekkel, mint köztes kultúrával, valamint gyephasznosítással);
- a fanövedékben (gyökök, új hajtások, törzsvastagodás) megkötött ásványi anyagok pontos meghatározásának nehézségei;
- a nyersedékekkel, valamint részben a lombbal is eltávolított tápanyagok évről évre változó mennyisége;
- az ásványi anyagok évente változó mennyiségű visszajuttatása a talajba a virág-, levél- és gyümölcshullással, és nem utolsósorban
- a vízben gazdag és szárításkor részben könnyen karamelizálódó gyümölcsök ásványianyag-tartalmának analitikai meghatározásával kapcsolatos nehézségek.

Az 1. táblázatban néhány tájékoztató adatot közlünk BATJER és munkatársai [1] alapján *Golden Delicious* almafajta egyik telepítvényében mért netto és összes tápanyagfelvételéről és a kivont tápanyagok mennyiségéről nagy termésszinten. Az alma tápanyagtartalmát BATJER [1] adataiból, az almatermészel kivont mennyiségből számítottuk.

Az intenzív gyümölcsstermesztésben a modern agrotechnikával nagymértékben csökken a gyümölcsösök köztes hasznosítása. A lehullott virágok, gyümölcsök és lombzat mellett ma a többé-kevésbé felaprított nyersedék is a területen marad. A herbicidek használatával és fű-mulch agrotechnikával a fű- és gyomnövények által felvett ásványi anyagok is ott maradnak a gyümölcsösben. A humifikálás és ásványosodás következtében a visszamaradt szerves anyagban megkötött ásványi anyagok az idők során ismét felszabadulnak és felvehetőkké válnak. A fák fa- és gyökérnövedékében történő, csekély és gyakorlatilag elhanyagolható, évi ásványianyag-beépülés mellett ezért ma elsősorban csak a leszedett terméssel kivont ásványi anyag mennyisége jelentős. Néhány adatot szolgáltat ehhez az újabb irodalomból a 2. táblázat, melyben azonban csak a N-, P-, K-, Ca- és Mg-makrotápanyagok szerepelnek. A gyümölcsökben levő mikrotápanyagok mennyiségéről mindeddig alig ismerünk adatokat. A 3. táblázatban a makroelemek értékei mellett néhány elszórtan

1. táblázat

A Golden Delicious almafajta évi tápanyagfelvétele nagy (448 q/ha) termésszinten, tápanyag-visszajutás a levelekkel, virágokkal és nyesedékkal, valamint a kivont tápanyagok mennyisége [1]

(1) Tápanyagfelvétel és -visszajutás	N	P	K	Ca	Mg
	kg/ha				
a) Összes felvétel (A + B)	110,5	17,8	141,7	167,7	25,4
b) Visszajuttatott tápanyagok mennyisége :					
c) Lehullott levelekkel	47,6	3,3	52,4	85,8	18,1
d) Virág- és gyümölcshullással	11,9	1,7	14,8	3,6	1,1
e) Nyesedékekkel	11,8	2,3	3,6	28,0	1,7
f) Összesen visszajuttatott (A)	71,3	7,3	70,8	117,5	20,9
g) Almatermással kivont	20,8	6,3	56,6	4,4	2,2
g) Tápanyagfelvétel az ágakban és gyökerekben	18,4	4,2	14,3	45,8	2,3
i) Nettó felvétel (B)	39,2	10,5	70,9	50,2	4,5
j) Az alma tápanyagtartalma, %	0,046	0,014	0,126	0,010	0,005

fellelhető adatot közlünk különböző almafélék és csonthéjasok fogyasztásra kerülő friss anyagának mikroelem-tartalmáról.

Az előzőekből nyilvánvaló, hogy nemcsak tudományos szempontból kívánatos a kérdéses adatok megismerése, hanem a gyümölcsstermelő üzemek is jogosan igénylik az intenzív hasznosítású gyümölcsösök tápanyag-szükségletének megállapítását.

Ezért folytattunk két éven át vizsgálatokat a „Fahnerobst” termelőszövetkezet alma-, körte-, cseresznye-, meggy-, szilva- és őszibarack-telepítvényein. Egyidejűleg azt is tanulmányoztuk, mennyire egyeznek az NDK talaj-, klíma- és termelési viszonyai között kapott értékek az irodalomban talált megfelelő adatokkal.

2.

A Cox Orange Pippin almafajta évi makroelem-felvétele

(1) Tápanyagkivonás	(2) 16 - 21 éves gyümölcsösben, 233 q/ha termésszintnél WHITE [cit. 4] adatai, 1979.				
	N	P	K	Ca	Mg
	kg/ha				
a) Terméssel kivont	16,5	3,2	33,7	1,2	1,3
b) Nyesedékekkel kivont	9,5	1,6	7,3	10,7	1,4
c) Ágakba és gyökerekbe beépült	—	—	—	—	—
d) Összes kivont	26,0	4,8	41,0	11,9	2,7
e) Az alma tápanyagtartalma, %	0,071	0,014	0,145	0,005	0,006

Anyag és módszerek

Betakarításkor a leszedett gyümölcsökből átlagmintát vettünk, és abból 3-3 kg-ot szárítottunk meg és elemeztünk. A makro- és mikroelem-vizsgálatokat az NDK Mezőgazdasági Akadémiája Jénai Növénytaplálkozási Intézetében végezték, az Intézetben használatos módszerekkel. A hamuelemek fotométeres és spektrálanalízissel történő meghatározása szárítás és hamvasztás után, a N-meghatározás Kjeldahl szerint történt. A cseresznyét és a szilvát a szárítás nehézségei miatt részben friss állapotban hamvasztották ill. roncsolták el.

Minden esetben az egész gyümölcsöt vizsgálták, kocsánnyal és maghával, ill. maggal együtt. Csak a meggyet és a szilvát elemezték kocsány nélkül, mivel ezen gyümölcsök kocsánya legtöbbször a fán marad és lehullik.

A meghatározott ásványi anyagok mennyiségét makroelemek esetén %-ban, mikroelemekre ppm (mg/kg) értékben adtuk meg, a friss súlyra vonatkoztatva (4. táblázat).

Almából, körtéből és cseresznyéből 1979-ben és 1980-ban több fajtát is vizsgáltunk, melyek részben különböző gyümölcsösökből származtak, s az egyes fajták ismétléseknek tekinthetők.

Szilva és őszibarack esetében csak egy év adatai állnak rendelkezésünkre, ezek azonban ásványianyag-tartalom és -kivonás szempontjából a többi gyümölcsfajével azonos nagyságrendbe esnek, úgyhogy tájékoztatásul közöljük őket.

Vizsgálataink nem az egyes fajták „specifikus” ásványianyag-tartamára irányultak, mely a helyi és időjárási tényezők folytán bizonyos mértékig ingadozhat, céljuk a kivont ásványianyag-mennyiség nagyságrendjének megállapítása volt a gyümölcs ásványianyag-tartalma alapján. Így a 4. táblázatban csak az évek és az összes tápanyagok átlagértékeit tüntettük fel, a megfelelő szélsőértékekkel.

A vizsgálatokban szereplő gyümölcsfajtákat az 5. táblázatban foglaltuk össze.

táblázat

és tápanyagkivonása újabb irodalmi adatok szerint

(1) Tápanyagkivonás	(3) 9-12 éves gyümölcsösben, 288 q/ha termésszintnél GREENHAM [3] adatai, 1976.				
	N	P	K	Ca	Mg
	kg/ha				
a) Terméssel kivont	18	2	40	2	2
b) Nyessedékkel kivont	11	2	8	11	2
c) Ágakba és gyökerekbe beépült	4	1	3	12	1
d) Összes kivont	33	5	51	25	4
e) Az alma tápanyagtartalma, %	0,063	0,007	0,139	0,007	0,007

3. táblázat

Almafélék és csonthéjasok ásványianyag-tartalma a fogyasztásra kerülő friss anyagban (átlag- és szélsőértékek, 1979) [5]

K	Mg	Ca	P	Cu	Fe	Mn	Zn
%				ppm			
a) Alma (\bar{x})							
0,130	0,0059	0,0065	0,0110	0,92	4,40	0,60	1,10
0,070—	0,0020—	0,0025—	0,0049—	0,35—	1,80—	0,25—	0,28—
0,170	0,0088	0,0103	0,0167	1,60	8,30	0,98	2,20
b) Körte (\bar{x})							
0,120	0,0073	0,0093	0,0140	0,84	2,40	0,46	2,10
0,090—	0,0045—	0,0066—	0,0090—	0,54—	1,70—	0,29—	1,40—
0,140	0,0092	0,0125	0,0211	1,20	2,90	0,87	3,10
c) Cseresznye (\bar{x})							
0,200	0,0097	0,0150	0,0176	0,83	3,10	0,55	1,30
0,140—	0,0084—	0,0067—	0,0134—	0,51—	1,80—	0,25—	—
0,280	0,0127	0,0218	0,0291	1,10	4,60	0,86	—
d) Meggy (\bar{x})							
0,102	0,0071	—	0,0062	—	5,34	—	—
0,064—	0,0049—	—	—	—	3,28—	—	—
0,141	0,0094	—	—	—	8,46	—	—
e) Szilva (\bar{x})							
0,210	0,0094	0,0132	0,0169	0,87	4,10	0,77	0,66
0,140—	0,0063—	0,0090—	0,0135—	0,54—	2,70—	0,19—	0,27—
0,290	0,0125	0,0173	0,0250	1,40	5,20	1,20	0,96
e/1 Ringló (\bar{x})							
0,216	0,0141	0,0113	0,0310	—	4,70	—	—
0,192—	—	0,0064—	0,0188—	—	—	—	—
0,241	—	0,0160	0,0385	—	—	—	—
f) Őszibarack (\bar{x})							
0,190	0,0085	0,0072	0,0212	0,46	4,40	1,00	—
0,140—	0,0068—	0,0043—	0,0153—	0,37—	2,90—	—	—
0,240	0,0103	0,0085	0,0329	0,56	5,60	—	—
g) Sárgabarack (\bar{x})							
0,290	0,0084	0,0146	0,0191	1,40	5,90	2,50	0,64
0,170—	0,0062—	0,0107—	0,0160—	1,00—	4,40—	1,80—	0,36—
0,350	0,0132	0,0188	0,0216	1,90	8,00	3,50	0,94

Az eredmények megbeszélése

A 4. táblázatban közölt ásványianyag-tartalmak, melyeket az almafélék és csonthéjasok termésében találtunk, minden gyümölcsnél igen kis nagyságrendűek és messzemenően egyeznek az 1. és 2. táblázatban található, általunk számított értékekkel, valamint a 3. táblázat adataival. Figyelembe kell venni,

4. táblázat

Almafélék és csonthéjasok ásványianyag-tartalma a friss anyagban
(két év átlag- és szélsőértékei)

N	P	K	Ca	Mg	B	Cu	Mn	Mo	Zn
%					ppm				
a) Alma, 1979—1980. (\bar{x})									
0,075	0,012	0,146	0,008	0,006	2,39	0,37	0,68	0,007	0,47
0,050—	0,009—	0,104—	0,006—	0,006—	1,25—	0,16—	0,38—	0,002—	0,29—
0,118	0,015	0,190	0,010	0,007	3,67	0,68	0,94	0,013	0,72
b) Körte, 1979—1980. (\bar{x})									
0,073	0,010	0,127	0,010	0,006	2,38	0,56	0,66	0,006	0,90
0,060—	0,007—	0,109—	0,007—	0,005—	1,88—	0,22—	0,58—	0,002—	0,55—
0,095	0,010	0,165	0,013	0,007	4,01	0,89	0,83	0,011	1,25
c) Cseresznye, 1979—1980. (\bar{x})									
0,160	0,022	0,166	0,025	0,012	3,46	0,70	0,90	0,008	1,37
0,12—	0,018—	0,100—	0,016—	0,008—	2,63—	0,42—	0,60—	0,002—	0,67—
0,19	0,027	0,210	0,030	0,017	4,20	1,16	1,38	0,019	2,12
d) Meggy, 1979—1980. (\bar{x})									
0,21	0,027	0,174	0,025	0,017	2,54	0,51	1,10	0,009	1,22
0,20—	0,022—	0,144—	0,019—	0,013—	1,26—	0,32—	0,78—	0,006—	0,77—
0,21	0,030	0,200	0,030	0,020	4,58	0,79	1,26	0,014	1,63
e) Szilva, 1980. (\bar{x})									
0,131	0,018	0,208	0,017	0,008	3,06	0,27	1,08	0,008	1,49
0,120—	0,014—	0,166—	0,014—	0,006—	2,29—	0,14—	0,78—	0,007—	1,18—
0,156	0,022	0,244	0,023	0,010	4,48	0,37	1,59	0,009	2,01
f) Őszibarack, 1980. (\bar{x})									
0,151	0,021	0,267	0,015	0,009	2,75	0,46	1,20	0,008	1,98

A szilva és az őszibarack csak egyéves kísérlet.

hogy a 3. táblázat értékei csak a gyümölcsök fogyasztható részeire vonatkoznak, kocsány és magház ill. mag nélkül. A kapott eredmények tehát csak tájékoztató értékeknek tekinthetők a modern telepítésű és agrotechnikájú, intenzív hasznosítású gyümölcsösök tápanyag-kivonásának megítélésére.

Említésre méltó továbbá, hogy az alma és körte N-tartalma (4. táblázat) egymással azonos és igen kis érték, gyakorlatilag a fele-egyharmada a csonthéjasok N-tartalmának. Ez utóbbiak közül legnagyobb a meggy N-tartalma. Ezzel magyarázható a csonthéjasok, különösen a meggy nagyobb N-szükséglete, és a számukra javasolt nagyobb N-trágyamennyiség.

Az alacsony N-tartalom folytán a kivont N mennyisége is igen csekély, almánál 7,3 kg, körténél 7,5 kg/100 q. Még igen nagy termések esetén is alig több mint 40 kg/ha, figyelembe véve a fajtától, termőhelytől és az időjárástól függő ingadozásokat. Így a termésingadozások csak kevéssé befolyásolják a termés közvetlen N-szükségletét és N-kivonását.

5. táblázat

A kísérleteinkben szereplő gyümölcsök fajtái

a) Alma	b) Körte	c) Cseresznye	d) Meggy	e) Szilva	f) Őszi- barack
1979 és 1980.					
Spartan Starkrimson Golden Delicious Auralia Herma Alkmenc Carola Yellow Spur Clivia Red Cox Orange	Köstliche von Char- neux Gräfin von Paris	Grosse schwarze Knorpelkirsche Gestreifte Span'sche Knorpelkirsche Schneiders Knorpel Büttners Knorpel	Schatten- morellen		
1980. (az előző fajtákon kívül hozzávett újabbak)					
James Grieve Apollo	Klapps Liebling Alexander Lucas Konferenz- birne	Hedelfinger Badeborner Maibiggareau Teickners schwarze Herzkirsche		Althalm Nancy Mirabelle Stanley Pflaume Haus- zwetschge	Naun- dorfer

Bár a csonthéjasok N-tartalma nagyobb, termésükkel gyakorlatilag leg-
többször azonos nagyságrendű N-t vonnak ki, mint az almafélék, minthogy
a csonthéjasok termésszintje általában alacsonyabb.

A gyümölcstermés kis N-szükséglete és N-kivonása az oka többek között
annak, hogy füvesítetlen gyümölcsösben sok esetben nem mutatható ki N-
hatás [4].

Igen kicsi a gyümölcstermések P-tartalma, és ez esetben is a csonthé-
jasoké magasabb, mint az almaféléké (4. táblázat). 100 g termés P-kivonása
1,2–2,1 kg, mely érték gyakorlatilag elhanyagolható, és kétségtelenül oka
annak, hogy kimutatható P-hatás csak igen P-szegény talajokon várható [4].

A messze legnagyobb mennyiségben található elem a gyümölcstermés-
ben a kálium. A K-tartalom is nagyrészt lényegesen magasabb a csonthéja-
sokban, mint az almafélékben (4. táblázat). Az almafélék és csonthéjasok
különböző termésszintje folytán azonban az egyes telepítvények tényleges
K-kivonása messzemenően egyező. A gyümölcstermés viszonylag nagy K-
szükséglete ellenére, mely a K-trágyázásnál figyelembe veendő, mégis külö-
nösen elővigyázatosnak kell lenni, hogy az ismert K – Ca antagonizmus miatt
ne legyen túlságosan nagy a K-adag, mivel az arány eltolódása az alma folto-
sodását okozhatja. A helyes arány megtartását talaj- és levélanalízissel, vala-
mint a tárolhatóság szempontjából termésanalízissel kell ellenőrizni.

Különösen kicsi a gyümölcsök Ca- és Mg-tartalma, és így Ca- és Mg-ki-
vonása is. Ezen tápanyagok is nagyobb mennyiségben vannak jelen a csonthé-
jasokban, mint az almafélékben (4. táblázat).

A termés csekély Ca-tartalma azonban, különösen az almafélékben, nem módosítja a Ca nagy jelentőségét a minőség, valamint a raktározhatóság szempontjából. Különösen lényeges ez az almánál. Mivel a termés Ca-tartalma csak igen kis részét adja az összesen felvett Ca mennyiségének (1. táblázat), minden további nélkül megállapítható, hogy a gyümölcs kielégítő Ca-ellátása (mely különösen az almánál fontos), kizárólag a fán belüli eloszlás problémája.

A Mg-tartalom és -kivonás értékei messze alatta maradnak a P megfelelő értékeinek. Ha azonban a csekély Mg-szükséglet ellenére is (lásd az összes Mg-felvételt az 1. táblázatban) számos gyümölcsben Mg-hiány mutatkozik a fákban, akkor ennek oka nem ritkán a kationegyensúlynak a K-fölösleg által okozott felbomlása, mint erre GREENHAM [4] is rámutatott, feltéve, hogy a talajban nincs kifejezett Mg-hiány. A K által indukált Mg-hiány az oka a gyümölcsfákon júliusban – augusztusban gyakran fellépő betegségnek, az eset-ágúságnak, ami halszátkaszerűen fellépő klorotikus és nekrotikus levélfoltosodást okoz a levelek főere hosszában, valamint idő előtti levélhullást, egészen a csúcslevelekig [2].

A mikroelem-tartalmak igen alacsonyak, csupán néhány mg/kg-nyi mennyiséget tesznek ki friss anyagra számítva, bizonyos, gyümölcsfaj szerint meghatározott ingadozással. Ennek megfelelően a mikroelem kivont mennyisége is igen kicsi, 100 q gyümölcsre számítva nem egészen 1 g molibdéntől maximálisan 24–35 g borig. Ha e csekély szükséglet ellenére is mikroelem- (különösen B-, Mn-, Zn-, vagy Fe-) hiány lép fel egyes gyümölcsösökben, akkor vagy igen csekély a felvehető elemek mennyisége, vagy különböző, negatív irányban ható talajtényezők csökkentik a felvehetőségüket (túlságosan magas pH-értékek, P–Zn antagonizmus, talajtömődöttség, oxigénhiány, nehézfémek megkötése szulfidképződés által, stb.). Hatásos segítség csak akkor lehetséges, ha megfelelő talaj- és levélanalízissel meghatározzuk a fellépő hiánytünetek okát.

Ö s s z e f o g l a l á s

Újabb publikációk alapján közlünk néhány adatot az alma, körte, cseresznye, meggy, szilva és őszibarack ásványianyag-tartalmára, és a kivont tápanyagok mennyiségére vonatkozóan. Saját vizsgálatainkat a „Fahnerobst” termelőszövetkezetben (Gierstädt, Erfurt, NDK) végeztük két éven át. A kapott vizsgálati értékek azt mutatják, hogy még magas termésszinten is igen kicsi a kivont tápanyagok mennyisége, s viszonylag a legnagyobb a K-kivonás. (Kivétel a cseresznye és a meggy N-kivonása.) Igen alacsony a kivont P, Ca és Mg, de mindenekelőtt a mikroelemek mennyisége. Ez utóbbiak csak néhány grammot tesznek ki 100 q gyümölcsstermésben.

I r o d a l o m

- [1] BATJER, L. P., ROGERS, B. L. & THOMPSON, A. H.: Fertilizer applications as related to nitrogen, phosphorus, potassium, calcium and magnesium utilization by apple trees. Proc. Am. Soc. Hort. Sci. **60**. 1–6. 1952.
- [2] BERGMANN, W. & NEUBERT, P.: Pflanzendiagnose und Pflanzenanalyse. VEB Gustav Fischer Verlag, Jena. 1976.
- [3] GREENHAM, D. W. P.: The fertiliser requirements of fruit trees. Proc. Fertil. Soc. No. 157. 32. 1976.

- [4] GREENHAM, D. W. P.: Nutrient cycling: the estimation of orchard nutrient uptake. In: Mineral nutrition of fruit trees. (Eds.: ATKINSON, D., JACKSON, J. E. et al.) 345—352. Butterworths. London. 1980.
- [5] SOUCI, S. W. FACHMANN, W. & KRAUT, H.: Zusammensetzung der Lebensmittel, Nährstofftabellen. Bd. II. Pflanzliche Produkte. Wissensch. Verlagsges. MbH. Stuttgart. 1979.

Érkezett: 1982. május 10.

Macro and Micronutrient Contents of Some Fruits and the Amount of Nutrients Taken up by the Fruit Yield

W. BERGMANN, CH. FLEISCHMANN and S. SELIGER

„Fahnerobst“ Co-operative Farm, Gierstädt (GDR)

Summary

The paper quotes from recent publications some relevant data on the mineral nutrient contents of apples, pears, cherries, sour-cherries, plums and peaches, as well as on the amounts of nutrients taken up by the yield of these fruits.

The experiments reported in the paper were conducted at the “Fahnerobst” Co-operative Farm in 1979—1980. The obtained analytical data show that the amounts of nutrients taken up are very small even in the case of high fruit yield. K uptake is relatively the highest, with the exception of N uptake by cherries and sour-cherries. P, Ca, Mg and, particularly, micronutrient uptake is very low.

Table 1. Annual nutrient uptake by apples (var. Golden Delicious) at a high level of fruit yield (448 q/ha); nutrient content of fallen leaves, flowers and trimmings; amount of nutrients taken up by the fruit yield [1]. (1) Nutrient uptake and return: a) Total uptake (A + B); b) Amount of nutrients returned into the soil with c) fallen leaves; d) flowers and windfall; e) trimmings. f) Total amount returned (A); g) Taken up by the fruit yield; h) Nutrient content in the branches and roots; i) Net uptake (B); j) Nutrient content of an apple, %.

Table 2. Annual nutrient uptake by apples (var. Cox Orange Pippin) (on the basis of recent data). (1) Nutrient uptake. a) Taken up by the fruit; b) Nutrient content in the trimmings; c) Nutrient content in the branches and roots; d) Total uptake. e) Nutrient content of the apple, %. (2) In a 16—21-year-old orchard, at 233 q/ha yield. (WHITE [cit. 4], 1979.) (3) In a 9—12 year-old orchard, at 288 q/ha yield [3].

Table 3. Mineral content in the fresh fruit in 1979. [5] (Average and limit values.) a) apples; b) pears; c) cherries; d) sour-cherries; e) plums; e/1) greengages; f) peaches; g) apricots.

Table 4. Mineral content in the fresh fruit. (Two-year-average and limit values, except in the case of plums and peaches.) For a)—f) see Table 3.

Table 5. Fruit varieties used in the experiment (1979—1980). (In 1980 several more fruit varieties were used in the experiment, and the data obtained for them were included in the evaluation.) For a)—f) see Table 3.

Makro- und Mikronährstoffgehalte in Früchten von Kern- und Steinobstarten sowie Entzug durch die geernteten Früchte

W. BERGMANN, CH. FLEISCHMANN und S. SELIGER

LPG. „Fahnerobst“, Gierstädt, Bez. Erfurt, (DDR)

Zusammenfassung

Aufgrund in letzter Zeit erschienenen Publikationen in der Fachliteratur werden einige Angaben bezüglich des mineralischen Nährstoffgehaltes und der durch die Früchte entzogenen Nährstoffmengen von Äpfeln, Birnen, Kirschen, Sauerkirschen, Pflaumen und Pfirsichen mitgeteilt.

Eigene Versuche wurden in der LPG »Fahnerobst« (Gierstädt, Bez. Erfurt, DDR) 2 Jahre hindurch geführt. Die Ergebnisse zeigten, dass die Mengen der entzogenen Nährstoffe auch bei einem hohen Ertragsniveau recht gering sind, nur der K-Entzug ist verhältnismässig gross (eine Ausnahme dabei ist der N-Entzug der Kirschen und Sauerkirschen). Der Entzug an P, Ca und Mg, und vor allem an Mikronährstoffen ist äusserst gering.

Tab. 1. Jährliche Nährstoffaufnahme der Sorte *Golden Delicious* bei hohem Ertragsniveau von 448 dt/ha, Nährstoffrückführung durch Blätter, Blüten und Schnittholz sowie Nährstoffentzug ([1], 1952). (1) Nährstoffaufnahme und Rückführung: a) Gesamtaufnahme (A + B); b) Menge der Zurückgeführten Nährstoffe; c) durch Blattfall, d) durch Blüten- und Fruchtfall, e) durch Schnittholz, f) Gesamtrückführung (A); g) Entzug durch Apfelelrnte; h) Nährstoffaufnahme in Zweigwerk und Wurzeln; i) Nettoaufnahme (B); j) Nährstoffgehalt der Äpfel, %.

Tab. 2. Jährlicher Entzug an Makronährstoffen der Apfelsorte *Cox Orange Pippin* aufgrund von Angaben der Fachliteratur (nach WHITE 1979 bei GREENHAM [4]) (1) Nährstoffentzug: a) durch Früchte; b) durch Schnittholz; c) Nährstoffeinbau in Zweigwerk und Wurzeln; d) Gesamtentzug; e) Nährstoffgehalt der Äpfel. (2) In einer 16—21 Jahre alten Obstanlage bei einem Ertragsniveau von 233 dt/ha nach WHITE (cit. in [4]), 1979. (3) In einer 9—12 Jahre alten Obstanlage bei einem Ertragsniveau von 288 dt/ha, nach GREENHAM, 1976. [3].

Tab. 3. Mineralstoffgehalte von Kern- und Steinobst in der verzehrbaren Frischsubstanz, Mittelwerte und Grenzwerte, im Jahre 1979. [5]. a) Äpfel; b) Birnen; c) Kirschen; d) Sauerkirschen; e) Pflaumen; e/1) Mirabellen; f) Pflirsiche; g) Aprikosen.

Tab. 4. Mineralstoffgehalte in der Frischsubstanz von Kern- und Steinobstarten, Mittelwerte von zwei Versuchsjahren und Grenzwerte nach untersuchten Proben aus der LPG »Fahnerobst«. Obstarten: a)—f): s. Tab. 3. (Pflaumen und Pflirsiche wurden nur im Jahr 1980 untersucht.) Obstarten: s. Tab. 5.

Tab. 5. Die in den in der LPG »Fahnerobst« durchgeführten Versuchen verwendeten Obstarten in den Jahren 1979 und 1980. Im Jahre 1980 wurden noch weitere Obstarten in den Versuch einbezogen und die Angaben mitbewertet. a)—f): s. Tab. 3.

Содержание макро- и микроэлементов в плодах яблоневых и косточковых культур и количество питательных элементов вынесенных урожаем

В. БЕРГМАНН, Ч. ФЛЕЙШМАНН и С. СЕЛИГЕР

Производственный кооператив «Фанеробст», Гьерштадт (ГДР)

Резюме

На основании новых публикаций сообщаются некоторые данные о содержании минеральных веществ в плодах яблони, груши, черешни, вишни, сливы и персиков и о количестве питательных веществ, вынесенных ими.

Авторы вели исследования в производственном кооперативе «фанеробст» в течение двух лет. Полученные результаты показывают, что и на высоком уровне урожайности выносятся незначительное количество питательных веществ, наиболее интенсивно выносятся калий (исключением является вынос азота черешней и вишней). Весьма низкий вынос P, Ca и магния, но прежде всего, микроэлементов.

Табл. 1. Годовое усвоение питательных веществ яблоней сорта *Голден Делициос* на высоком уровне урожая (448 ц/га), возврат питательных веществ в почву с листьями, цветами и обрезанными побегами, а также количество вынесенных питательных элементов [1]. 1952. (1) Усвоение питательных веществ и их возврат в почву: а) Общее усвоение (A + B). б) Количество возвращенных питательных веществ: с) С опавшими листьями, d) С опавшими цветами и плодами, e) С обрезанными ветвями, f) Всего, (A). г) Количество питательных веществ, вынесенных урожаем яблоч. h) Усвоенные питательные вещества в ветвях и корнях. i) Нетто усвоение, (B). j) Содержание питательных веществ в яблоках, %.

Табл. 2. Годовое усвоение макроэлементов и вынос питательных веществ яблоней сорта *Кокс Орандж Пиппин* согласно новейшим литературным данным. (1) Вынос питательных веществ: а) С урожаем. б) С обрезанными побегами. в) Питательные вещества, находя-

щиеся в ветвях и корнях. d) Всего вынесено. e) Содержание питательных веществ в яблоках. (2) В садах в возрасте 16—21 год, на уровне урожая 233 ц/га, по данным ВИТЕ (цит [4]), 1979. (3) В садах в возрасте 9—12 лет, урожай 288 ц/га, по данным ГРИИНХАМ [3], 1976.

Табл. 3. Содержание минеральных питательных веществ в пищевых плодах яблоневых и косточковых культур, средние и крайние величины, 1979. [5]. а) Яблоки. б) Груши. с) Черешня. d) Вишня. е) Сливы. е/1) Сливы ренклод. f) Персики. g) Абрикосы.

Табл. 4. Содержание минеральных веществ в свежих плодах яблоневых и косточковых культур, средние и крайние величины, полученные для образцов, взятых в производственном кооперативе «фанеробст». Культуры от а) до f) смотри в таблице 3. Опыт со сливами и персиками был однолетним. Сорты плодовых культур смотри в таблице 5.

Табл. 5. Сорты культур использованных в опыте в 1979—80, в 1980 году ввели новые сорта. а) — f) смотри в таблице 3.