

Redukáló cukrok, szerves savak és színezékek tanulmányozása egyes ribiszkefajtáknál

DANKANITS ERZSÉBET

Statiunea de Cercetari Horticola

(Kertészeti Kutató Állomás)

Cluj (Kolozsvár)

Érés idején a gyümölcsben két ellentétes folyamat megy végbe: egyrészt a cukrok a levélből a gyümölcsbe vándorolnak és ott beépülnek, másrészt a bogyók légzésekor ezek a cukrok felhasználódnak. A cukor és savtartalom növekedése vagy csökkenése ennek a két folyamatnak pillanatnyi egyensúlyi helyzetétől függ. Az érés lényege a savtartalom csökkenése, a cukortartalom növekedése, valamint a szín és aromaanyagok kialakulása. A „cukor-sav” érésjelző mutatószámok dinamikájának tanulmányozása tehát azért fontos, mert ezek beépülése jelentősen befolyásolja mind a növény fejlődését, mind a gyümölcs mennyiségét és minőségét.

A vizsgálat kettős célú volt:

1. Egyrészt, az általunk termesztett fajták legértékesebb biokémiai mutatószámainak meghatározása mellett, a biokémiai szempontból legértékesebb hibridek kiválasztása, ezek termesztésének irányítása mind elméleti, mind gyakorlati szinten.

2. Másrészt a fiziológiai és biokémiai tulajdonságok közötti korreláció megállapítása.

Tekintve, hogy a tulajdonságok öröklődéséről igen kevés adat áll rendelkezésre, holott a vegyi összetétel szelektációs tényezőként is szerepel, mindkét kérdéscsoport behatóbb tanulmányozása lényeges.

Kísérleti anyag és vizsgálati módszerek

Kísérleti anyagként a következő fajtákat tanulmányoztuk:

A *Ribes nigrum* L. fajtából: a Goliáth, Hosszúfürtű, Silvergietter, Silvergietter Schwarze és Daniel's September.

A *Ribes rubrum* L. fajtából: Houghton Castle.

A *Ribes vulgare* Lam. fajtából: Versailles-i piros és Wilder,

A *Ribes vulgare* var. *macrocarpum* Jancz. fajtából: Heros.

A *Ribes houghtianum* Jancz. fajtából: a hollandi piros.

A mintavételre – figyelembevve a kísérleti anyag egyenetlenségét – június és július hónapokban került sor, 6 fő átlagterméséből a napfénytettesség függvényében. Ebből az átlagmintából minden elemzést párhuzamosan kétszer

A ribiszke levelének és gyümölcsének aszkorbinsav, cukor, szerves sav és vízmennyiség alakulása különböző fejlődési szakaszokban 3 év alatt (1968 – 1970)

Fajta neve	1967				1968				1969				3 évi átlag			
	C. vit. mg %	Cukor g %	Sav g %	Viz. g %	C. vit. mg %	Cukor g %	Sav g %	Viz g %	C. vit. mg %	Cukor g %	Sav g %	Viz g %	C. vit. mg %	Cukor g %	Sav g %	Viz g %
	szárazanyagra számítva				szárazanyagra számítva				szárazanyagra számítva				szárazanyagra számítva			
Fekete ribiszke levél																
Goliath	403,39	2,63	1,86	166,78	214,44	3,52	1,70	183,91	477,08	4,72	2,12	203,93	364,97	3,62	1,76	184,87
Hosszúfürtű	388,60	4,36	1,84	166,77	159,67	4,45	1,38	184,75	374,19	2,69	1,85	180,21	307,48	3,83	1,69	177,24
Silvergietér	356,54	1,77	1,65	174,60	142,60	3,90	1,25	181,23	424,02	4,51	2,07	201,50	307,72	3,39	1,66	185,76
Silvergietér Schwarze	447,74	1,60	1,28	186,77	186,02	4,36	1,47	184,66	403,79	4,42	1,76	200,26	345,85	3,46	1,50	190,56
Daniel's September	319,24	1,68	1,42	185,17	150,12	2,52	1,14	181,64	301,71	4,43	1,94	219,40	257,02	2,88	1,50	195,40
Piros ribiszke levél																
Versailles-i piros .	451,45	2,98	1,06	164,92	319,23	3,80	0,99	192,77	466,65	5,59	1,33	212,25	412,44	4,12	1,13	189,98
Heros	513,72	2,61	1,45	157,43	586,84	4,73	1,05	193,70	511,63	5,67	1,51	182,77	567,39	4,33	1,34	177,96
Houghton Castle	506,50	2,13	1,20	162,08	627,00	5,04	1,00	184,78	738,00	5,34	1,46	218,65	623,83	4,17	1,22	188,50
Wildér	453,63	3,33	1,35	151,01	471,57	4,60	1,02	181,00	527,28	5,45	1,29	201,31	484,16	4,46	1,22	177,77
Hollandi piros ..	443,84	3,55	1,24	181,27	191,05	5,91	1,37	206,93	450,22	5,50	1,49	214,31	361,70	4,49	1,37	200,80
Fekete ribiszke gyümölcs																
Goliath	1177,22	17,37	7,39	363,93	995,35	25,76	6,06	349,23	1190,09	19,06	12,52	464,91	1120,88	20,73	8,66	392,59
Hosszúfürtű	1038,10	16,35	11,51	397,64	887,60	26,83	8,50	395,36	1173,48	21,18	18,49	470,39	1033,06	21,45	12,83	421,13
Silvergietér	062,61	17,67	12,44	432,19	873,15	25,99	7,66	355,57	1264,50	12,42	16,11	500,55	1066,75	22,09	12,07	429,43
Silvergietér Schwarze	952,69	17,63	8,63	412,15	718,09	28,81	6,30	351,82	1059,15	23,10	14,19	484,58	909,89	23,18	9,71	416,18
Daniel's September	1092,61	15,95	9,53	394,12	852,16	25,55	8,03	382,48	1320,34	20,15	15,06	447,34	1088,37	20,55	10,87	407,98
Piros ribiszke gyümölcs																
Varseilles-i piros .	317,31	19,65	10,62	562,85	352,74	31,20	18,41	543,34	309,26	22,26	16,01	621,16	323,43	24,37	13,34	577,11
Heros	254,45	22,65	11,83	601,10	328,49	37,64	12,98	548,52	264,62	21,07	17,46	615,49	282,52	28,12	14,09	586,87
Houghton Castle	286,13	22,33	12,23	533,92	301,63	24,93	13,32	533,20	362,36	22,44	17,03	626,81	316,70	23,23	14,19	564,64
Wildér	338,85	22,55	11,54	565,80	317,79	32,85	13,95	578,74	330,37	31,43	17,11	625,39	329,00	29,94	14,20	589,97
Hollandi piros ..	207,19	20,02	11,55	497,09	220,27	29,13	14,60	552,52	250,05	26,09	15,34	571,16	225,84	25,08	13,83	540,26

végeztünk és valamennyi vizsgálat három meghatározás átlagát képviseli. A pedoklimatikus tényezők megfigyelései a kísérleti eredményekkel párhuzamosan történtek.

A vizsgálatokat a következő fázisokban végeztük:

- kifejlett zöld gyümölcs,
- féligérett gyümölcs (érés kezdete)
- szedésre alkalmas gyümölcs (félérett gyümölcs)
- érésben levő gyümölcs (érett gyümölcs)
- túlérett gyümölcs

A biokémiai elemzéseket gravimetrikus, titrimetrikus, permanganometriás és kromatográfiás módszerekkel végeztük.

A statisztikai adatokat a legkisebb négyzetek módszerén alapuló korrelációs számítás segítségével értékeltük ki (*Manczel, 1*).

Kísérleti eredmények

Három év biokémiai elemzésének eredményeit az 1. táblázatban ábrázoltuk.

Részleteredmények a következők:

a) A levél és a gyümölcs víztartalmának alakulása.

A ribiszkelevelekben a vízforgalom három évi megfigyelés alapján valamennyi fenofázisban hasonló menetet mutat, az első fázisokban egy magasabb átlagértékkel (71,90 g%) míg a túléérés fázisában egy alacsonyabb átlagértékkel (59,70 g%) szárazanyagra számítva.

Jones és Clover (2) és *Porpáczy* (3) szerint a meteorológiai viszonyok nem befolyásolják a biológiai ritmust. Mégis, gyümölcsök esetében ezek az érték-ingadozások 82,60–88,25g% között mozognak a csapadék átlagmennyiségétől függően.

b) A redukáló cukrok dinamikája.

A levélben a fenofázisok kezdetén a redukáló cukrok mennyisége magasabb volt, a későbbiekben pedig a cukrok beépülésének ritmusa a klimatikus tényezők hatása alatt fokozatosan csökken. A levélben a cukrok beépülése egybeesik a gyümölcsben végbemenő biológiai aktivitással, amely a gyümölcs színeződésében nyilvánul meg. Ebben az adott helyzetben a biokémiai összetételben az intenzív cukorbeépüléssel párhuzamosan a savtartalom csökkenése állapítható meg, a pektin és tannin anyagok csökkenésével egyetemben. Ha összehasonlítjuk a levelek szárazanyagra számított cukortartalmát megállapíthatjuk, hogy ez a mennyiség összefügg a CO₂ asszimiláció intenzitásával és a levelekben levő cukor elszállításával. Szoros kapcsolat áll fenn a fotoszintézis napi menete és az asszimiláták beépülése között. A levélben a cukorérték átlaga szárazanyagra számítva 2,88–4,49 g%.

A gyümölcsben a cukrok legnagyobb mértékben az érés, és utóérés fázisában épülnek be, félérett és a színeződés első fázisában a cukor alacsonyabb értékeket mutat, viszont az érett és túlérett fázisokban ez a szint emelkedik. A kapott értékek a fajtától és a környezeti feltételektől is függenek, bár ilyen vonatkozásban az ingadozások nem nagyok. Összegezve megállapítható, hogy a levél és a gyümölcs cukorértéke jelentős biokémiai mutatóként szolgálhat a vegetációs periódusok meghatározásához, a telepítés, az agrotechnikai munkálatok optimális időpontjának megállapítása érdekében.

c) A titrálható savtartalom dinamikája.

A levelek savtartalma általában alacsony és csak kevésbé ingadozó, majdnem azonos. A szerves savak dinamikájában jelentős szerepet játszik a fény, de nem tudjuk *Cesnokov* és *Jakobinski* (4) állításait osztani, mely szerint a szerves sav mennyisége akkor a legnagyobb, amikor a fényerő-lumineszcencia a legmagasabb. A mi körülményeink között fény hatására nem mutatkoztak mennyiségi különbségek. A levelekben három év átlagában a szerves savak mennyisége 1,13–1,76 g% szárazanyagra számítva.

A gyümölcsökben a szerves savak a Krebsz ciklus folyamán alakulnak ki. A savak mennyisége és minősége az érési időszakában nagy mértékben befolyásolják a gyümölcs iz és zamatanyagait. Fenofázisonként vizsgálva a savtartalom a zöld gyümölcsben volt a legmagasabb értékű, majd a felérett gyümölcsben csökkent és végül az érett és túlérett gyümölcsben újból kevés emelkedést mutat. A három év átlaga szárazanyagra számítva 8,66–14,20 g között ingadozik.

d) Az aszkorbinsav dinamikája.

Mind a levelekben, mind a gyümölcsökben intenzív szintetizáló tevékenység mutatkozik meg, mely a C-vitamin (aszkorbinsav) mennyiségét befolyásolja. Általában a ribiszke levelekben ez az érték kezdetben alacsony, majd a fenofázisok előrehaladtával fokozatosan emelkedik. Szárazanyagra számítva értékük 257,02–623,83 mg% között van. Az aszkorbinsav tartalom a rendelkezésre álló irodalmi adatokkal megegyezően az inszoláció függvénye. (2, 3, 5) A levelek aszkorbinsav tartalmának három évi vizsgálati eredménye azt mutatja, hogy a napsütéses órák száma és a levelek aszkorbinsav tartalma szorosan összefügg. Az eredményekből az tűnik ki, hogy bár a hőmérséklet és a napsütéses órák tartama kihatnak a C-vitamin tartalom alakulására, ezek a tényezők itt nem olyan mértékben jelentősek mint az a fenofázisok változásában tapasztalható.

Ami a gyümölcs C-vitamin tartalmát illeti, a legnagyobb értéket az első fenofázisban végzett elemzésnél kaptuk, az érettség és túlérettség fenofázisában ez az érték fokozatosan csökkent. Szárazanyagra számítva a három évi átlag eredmény 225,84–1120,88 mg%. A gyümölcsök esetében ezek a kapott adatok megegyeznek az irodalmi adatokkal és egyben azt az állítást is alátámasztják, hogy a C-vitamin tartalom az inszoláció függvénye.

e) A ribiszkegyümölcs sajátos festékanyagai.

A zöld gyümölcsben a klorofill tartalom az érés folyamán csökken, egy időben a karotinoidok és az antociánok mennyisége növekedik. A ribiszkegyümölcs sajátos festékanyagai az antociánok, melyek mono és diglikozidok formájában mutathatók ki. A festékanyagok összetételét kromatográfiás módszerekkel vizsgáltuk. Az eredmények fajtákra voltak jellemzőek. Eltérést nem az összetételben tapasztaltunk, hanem a főbb összetevők egymás közti arányában. Az arányok megállapításához extinkciós méréseket alkalmaztunk. Megállapítható, hogy a piros és fekete ribiszke színanyagai között minőségi hasonlóság van. Ezeknek a specifikus színanyagoknak a meghatározásával a biológiai érésnek azt a fokát akartuk megállapítani, melynél a gyümölcs szedése, feldolgozása a legmegfelelőbbnek bizonyul.

Összefoglaló következtetések

Összevetve az általunk elért eredményeket a különböző szakirodalmi adatokkal, továbbá figyelembe véve az egyes természetési övezetekre jellemző sajátos környezeti hatásokat – jelen esetben a kolozsvári gyümölcsstermesztő medencét

az 1967 – 1970 években – a ribiszkegyümölcs és a levél, cukor-sav és festékanyag-tartalmának tanulmányozása során nyert eredményekből az alábbi következtetéseket vonhatjuk le:

1. A ribiszkefajták biokémiai sajátosságai épp olyan változatosak mint a morfológiai tulajdonságai.

2. Azonos agroklimatikus feltételek között, mind a levél, mind a gyümölcs kémiai összetételének változása fajra jellemző határokon belül mozog. A tanulmányozott folyamatokat – mint a gyümölcs anyagcseréjének szerves részét a párhuzamosság, kölcsönös összefüggés jellemzi.

3. Az egyes vegyi komponensek dinamikájának ismerete hozzásegít a szedés legmegfelelőbb időpontjának meghatározásához. Ez egyben az értékesítés alkalmával a legkedvezőbb érzékszervi tulajdonságokat is biztosítja.

4. A levelek és a gyümölcsök raktározó szövetébe beépülő anyagok és a környezeti feltételek között, bizonyos korreláció van. Ez a korreláció a növények fejlődésével és növekedésével egyidejűleg nyilvánul meg, az illető anyag közvetlen vagy közvetett metabolizmus összefüggéseinek következményeként.

5. A vizsgált fajták levelének és gyümölcseinek víztartalma három év alatt nem mutat nagy ingadozásokat.

6. A redukáló cukrok változása a levelekben fiziológiai összefüggésben van a növény növekedésével. Ez utóbbit az éghajlati tényezők befolyásolják. A gyümölcsökben meghatározott cukorféleségek (glükóz, fruktóz és szaharóz) mennyisége a többi gyümölcshez viszonyítva jóval alacsonyabb. A fajtól és a környezettől függően jellegzetesen alakul a redukáló cukrok beépülése a gyümölcsök érési időszakában. A levelek és a gyümölcsök cukortartalmának ismerete útmutatóul szolgálhat a vegetációs időszak megállapításához, valamint bizonyos agrotechnikai munkák optimális időben való elvégzéséhez.

7. A szerves savak mennyisége fajtánként változik. Ez a mutató a gyümölcsök féligérett állapotára jellemző.

8. A tényleges minőségi mutató a ribiszke gyümölcsében az aszkorbinsav magas értéke. Szorosan összefügg az inszolációval. Ez az összefüggés az érés és utóérés fenofázisaiban lazább, a levelekben viszont fenofázisonként majdnem minden esetben szorosabb és statisztikailag biztosított.

9. A fekete vagy a piros ribiszke gyümölcse az érés fázisába kerül, ha a bogyóhéjban jellegzetes festékanyagok kimutathatóak. A feketeribiszkénél két, a pirosnál csak egy pigmentfrakció emelhető ki. Ezek a cyanidinek és delphinidinek csoportjába tartoznak.

10. A biokémiai módszerek, valamint a többi rendelkezésre álló módszerek egymagukban ugyan nem elegendők a gyümölcserés időpontjának pontos meghatározásához, de bizonyos alapul szolgálhatnak a legkedvezőbb betakarítási és értékesítési időpont meghatározásához.

IRODALOM

- (1) Manczel, J., Kiss A.: A statisztika módszertana és alkalmazása a mezőgazdaságban. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 1965.
- (2) Jones, I. S., Clover, C. W.: Idaho Agric. Exper. Sta. Bull. 75, 1912.
- (3) Porpáczy, A.: A korszerű gyümölcsstermelés elméleti kérdései. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 1962.
- (4) Cesnokov, V. A., Jakobinski, V.: Trudii Inszt. Rasz. Timirjazeva 70, 81, 1955.
- (5) Icherwood, F. A.: Biochem. 56, 1, 1962.

ИЗУЧЕНИЕ РЕДУЦИРУЮЩИХ САХАРОВ, ОРГАНИЧЕСКИХ КИСЛОТ И КРАСЯЩИХ ВЕЩЕСТВ В НЕКОТОРЫХ СОРТАХ СМОРОДИНЫ

Е. Данканич

В течении трех лет автор изучал сахар, кислоту, витамин С и красящие вещества плодов и листьев смородины, а также занимался их количественным и качественным определением. Основной целью научной статьи является определение того оптимального срока, когда в фруктах накапливается самое высокое количество ценных веществ, а также определение срока, когда переработка и утилизация фруктов является самой благополучной.

STUDIEN ÜBER REDUZIERENDE ZUCKER, ORGANISCHE SÄUREN UND FARBSTOFFE BEI EINIGEN JOHANNISBEERVARIETÄTEN

E. Dankanits

Die Arbeiten umfassen Studien über den Gehalt an Zucker, Säuren, Vitamin C, und Farbstoffen der Früchte und der Blätter der Johannisbeervarietäten und über ihren Nachweis und Bestimmung während einer dreijährigen Versuchsperiode. Zweck der Studien war die Feststellung jenes optimalen Zeitpunktes, bei welchem die Wertstoffe der Frucht einen Gipfelwert aufweisen, und die Aufarbeitung und Verwertung der Frucht die günstigsten sind.

STUDIES ON REDUCING SUGARS, ORGANIC ACIDS AND PIGMENTS IN CERTAIN CURRENT VARIETIES

E. Dankanits

The work comprises the study of the contents of sugar, acid, vitamin C and pigments in the fruits and leaves of current varieties and of their detection and determination in a three-year experimental period. The investigations were aimed at establishing the optimum date of which the valuable components of the fruit are present in the highest amounts, and the processing and the sale of the fruits is the most favourable.

ETUDE DES SUCRES RÉDUCTEURS, DES ACIDES ORGANIQUES ET DES COLORANTS DANS QUELQUES ESPÈCES DE GROSEILLES

E. Dankanits

L'auteur a étudié, pendant trois ans, les teneurs respectives en sucres, en acides, en vitamine C et en colorants des fruits et des feuilles de groseille. L'objectif principal de l'étude était d'établir la date optimum par rapport aux teneurs respectives des susdits composants ainsi qu'au travail des fruits et à leur vente.