DOI: https://doi.org/10.36719/2707-1146/35/15-20

Hümbət Hümbətov
Azərbaycan Dövlət Aqrar Universiteti
aqrar elmlər üzrə fəlsəfə doktoru
humb@inbox.ru
Arzu Babazadə
Azərbaycan Dövlət Aqrar Universiteti
doktorant
arzu.babazade94@mail.ru
Tünzalə İsgəndərova
Gəncə Dövlət Universiteti
biologiya üzrə fəlsəfə doktoru
isgandarova65@mail.ru

BİTKİ SIXLIĞININ ŞƏKƏR ÇUĞUNDURU KÖKÜMEYVƏSİNİN KEYFİYYƏTİNƏ TƏSİRİ

Xülasə

Ədəbiyyat materiallarından məlum oldu ki, şəkər çuğunduru və onun emalından alınmış məhsullar üzvi və qeyri-üzvi maddələrlə zəngindir. Şəkər çuğunduru nəinki qida sənayesində, həmçinin heyvandarlığın inkişafı baxımından yem istehsalında, spirt sənayesində və digər sahələrdə istifadə olunan keyfiyyətli xammaldır. Şəkər çuğunduru karbohidratların nümayəndəsi olan saxaroza ilə daha zəngindir.

Protopektinlə zəngin olan şəkər çuğundurundan yüksək keyfiyyətli şəkər istehsal etmək mümkün deyildir. Protopektin suda pis həll olduğuna görə şirədə bulanıqlıq əmələ gətirir. Bu da hazır məhsulun keyfiyyətinə mənfi təsir göstərir. Yetişməmiş şəkər çuğundurundan fərqli olaraq yetişmişdən alınmış şirənin tərkibində demək olar ki, protopektin olmur. Şəkər çuğundurun emalı prosesində müxtəlif çevrilmələrə məruz qalaraq aminturşuların, aminlərin və amidlərin sintezində iştirak edirlər. Amidlər karboksil qrupunun OH-nın amin qrupu (NH_2) ilə əvəz olunması hesabına əmələ gəlirlər.

Şəkər çuğunduru yarıməvəzolunan aminturşularla da zəngindir. İnsan və heyvan orqanizminin onlara olan ehtiyacı qismən ödənilir və ancaq müəyyən hissəsi isə qida hesabına ödənilir. Yarıməvəzolunan aminturşularına arginin, tirozin və histidin aid edilir.

Açar sözlər: *şəkər çuğunduru, bitki sıxlığı, kökümeyvə, pektin maddələri, zülallar, sellüloz, amin turşuları*

Humbat Humbatov
Azerbaijan State Agrarian University
PhD in agricultural sciences
humb@inbox.ru
Arzu Babazadeh
Azerbaijan State Agrarian University
PhD student
arzu.babazade94@mail.com
Tunzala Iskandarova
Ganja State University
PhD in biology
isgandarova65@mail.ru

Effect of plant density on sugar beet fruit quality

Abstract

It was found out from the literature that sugar beet and the products obtained from its processing are rich in organic and inorganic substances. Sugar beet is a quality raw material used not only in the food industry, but also in feed production, alcohol industry and other fields in terms of animal husbandry development. Sugar beet is richer in sucrose, which is a representative of carbohydrates.

It is impossible to produce high-quality sugar from sugar beets, which are rich in protopectin. Because protopectin is poorly soluble in water, it causes turbidity in the juice. This has a negative effect on the quality of the finished product. Unlike unripe sugar beet, the juice obtained from ripe sugar beet contains almost no protopectin.

They participate in the synthesis of amino acids, amines and amides by undergoing various transformations during the sugar beet processing process. Amides are formed due to the substitution of OH of the carboxyl group with an amino group (NH2).

Sugar beet is also rich in semi-substituted amino acids. The human and animal body's need for them is partially met, and only a certain part is met through food. Semi-metabolized amino acids include arginine, tyrosine and histidine.

Keywords: *sugar beet, plant density, root fruit, pectin substances, proteins, cellulose, amino acids*

Giriş

Şəkər çuğunduru kökünün tərkibindəki azotlu maddələrin 60%-ni xam və mürəkkəb növlü zülallar təşkil edir, qalan 40%-i isə qeyri-zülali azotlu maddələrdən, o cümlədən monosaxarid, pektin maddələr, üzvü turşular, yağ, saponin və sairələrdən ibarətdir (Həsənov, Həsənova, 2010:176).

Hər 100 kq meyvəkökdə orta hesabla 5 kq ət hissəsi, 2,9 kq birləşmiş su, 92,1 kq normal şirə, normal şirədə isə 20 kq quru maddə, o cümlədən 17,5 kq xalis şəkər (saxaroza), suda həll olunan 2,5 kq "qeyri-şəkərli" maddələr vardır (Yusifov, Məmmədov, Qasımov, Rzayev, 2013:302).

Şəkər çuğunduru köklərinin tərkibində quru maddə və şəkərin miqdarını faizlə təyin etdikdən sonra onun şirəsinin keyfiyyətini faiz üzrə bilmək olar. Məsələn, əgər emal edilmiş normal şəkər çuğunduru şirəsində quru maddə 25,1%, şirədə isə şəkərin miqdarı 20,1% olarsa, onda aşağıdakı düstur üzrə şirənin keyfiyyəti faizlə belə ifadə edilər.

$$\frac{20,1*100}{25,1} = 80,07\%$$

Şirə külünün tərkibində kalium, natrium, maqnezium və fosfor duzları talpılır, kökün ət hissəsindəki küldə isə kalsium, maqnezium, dəmir və alüminium duzları vardır. Kökün müxtəlif hissələrində şəkərin miqdarı bərabər deyildir: "başcıq" hissəsində və aşağı "quyruq" adlanan hissəsində şəkər miqdarca az toplanır, ən orta "boyuncuq" adlanan hissəsində isə şəkər çox olur (Hümbətov, Xəlilov, 2010: 83).

Çuğundur bitkisinin yaşıl yarpaqlarında 78-85%-ə qədər su toplandığı halda, qurumuş yarpaqlarda suyun miqdarı 15-22%-ə çatır; başqa kimyəvi maddələrdən kül 1,3-2,7%, sellüloz 2%, azotsuz ekstraktiv maddələr (hidrokarbonlar) 9-15%, azotlu maddələr isə 2%-ə qədər olur (Məmmədov, İsmayılov, 2012: 356).

Ədəbiyyat məlumatlarının təhlilindən məlum olmuşdur ki, son zamanlar diffuziya şirəsinin tərkibində dekstranları təmizləmək üçün dekstranaza ferment preparatından istifadə olunur. Bu üsul diffuziya şirəsindən dekstranların təmizlənməsinə xeyli müsbət təsir göstərir.

Şəkər çuğundurunun tərkibində polisaxaridlərdən levana təsadüf olunur. Dekstrandan fərqli olaraq levan D-fruktoza molekullarının bir-birilə β-2→6 qlikozid rabitəsi hesabına yaranır (Hümbətov, Məmmədov, Qəbilov, 2014: 328).

Pektin maddələri. Şəkər çuğunduru polisaxaridlərin nümayəndəsi olan pektin maddələri ilə də zəngindir. Pektin maddələri şəkər istehsalı prosesində mühüm texnoloji əhəmiyyətə malikdir. Pektin maddələrinin şəkər çuğundurunda çox olması arzuolunmazdır.

Ədəbiyyat materiallarının və apardığımız tədqiqat isinin təhlilindən məlum olmuşdur ki, şəkər çuğundurundan ayrılmış şirədə turş mühitin yaradılması şəkərin, daha doğrusu saxarozanın sürətlə inversiya olunaraq qlükozaya və fruktozaya çevrilməsinə şərait yaradır. Bu da şəkər sənayesində külli miqdarda itkilərin əmələ gəlməsinə səbəb olduğu üçün arzuolunmazdır.

Sellüloz. Şəkər çuğundurun tərkibində sellüloza da təsadüf olunur. Onun ümumi empirik formulu ($C_6H_{10}O_5$) n-dir. Nişastadan fərqli olaraq sellüloz β -D-qlükopiranozanın bir-birilə birləşməsindən əmələ gəlir. Sellülozda β-qlükoza molekulları 1,4-qlikozid rabitəsi şəklində birləşir. Sellüloz bitkilər aləmində ən geniş yayılmış polisaxariddir. O bütün bitkilərin tərkibində olur. Bitkilərin oduncaq hissəsi əsasən sellülozdan təşkil olunmuşdur. Şəkər çuğundurunun yarpağında, qabığında və lətində sellüloza rast gəlinir. Yetişmiş şəkər çuğunduru ilə müqayisədə yetişməmişdə sellüloz daha çox olur. Yetişmiş şəkər çuğundurundan alınmış şirənin tərkibində yetişməmişə nisbətən daha az sellüloz olur. Sellüloz şirəyə diffuziya prosesi zamanı şəkər çuğundurunun bərk hissəciklərindən keçir. Sellüloz suda həll olmur. Şirədə isə müəyyən dərəcədə qeyri-şəffaflıq əmələ gətirir. Şirənin əhənglənməsi prosesində sellüloz, demək olar ki, tamamilə çökür və ya süzgəcdə qalır (Qorçiyeva, 2015:15).

Azotlu maddələr. Şəkər çuğundurunun tərkibində azotlu maddələrin mineral

və üzvi formalarına da təsadüf olunur. Şəkər çuğundurunda azotlu maddələrin miqdarı torpaqda olan azotdan, istifadə olunan azot gübrəsindən, sortun xüsusiyyətindən və digər faktorlardan asılıdır. Şəkər çuğunduru əkilmiş torpaqlarda azotlu maddələrin miqdarca çox olması onun məhsuldarlığının aşağı düşməsinə səbəb olmaqla yanası, onun yetişməsi prosesini də ləngidir. Şəkər çuğundurunun tərkibində azotlu maddələrin çox olması onun soyuğa davamsızlığını, zərərvericilərə və xəstəliklərə qarsı müqavimətinin zəif olmasına şərait yaradır. Bundan başqa şəkər çuğundurundan alınmış şirədə şəkər faizinin az olması onun tərkibində azotlu maddələrin miqdarca çox olması ilə izah olunur. Ona görə də şəkər istehsalı prosesində şəkər çuğundurunun əkilib becərilməsi zamanı elə sortlardan istifadə olunmalıdır ki, onların tərkibində azotlu maddələrin miqdarı az olsun.

Şəkər çuğundurunun tərkibində üzvi azot formasından amin turşulara, amidlərə, aminlərə, peptidlərə, zülallara və digər azotlu maddələrə təsadüf olunur. Bu göstəricilərin şəkər çuğundurunda, o cümlədən ondan alınmış şirənin tərkibində az və ya çox olması məhsulun yetişmə dərəcəsindən, ekoloji durumundan, torpaq-iqlim şəraitindən, istifadə olunan gübrədən, istehsal texnologiyasından və digər göstəricilərdən asılıdır. Şəkər çuğundurunda ümumi azotun miqdarı 0,12÷0,16 mq/dm^3 olur.

Ədəbiyyat mənbələrinin araşdırılmasından məlum olmuşdur ki, şəkər çuğundurunun emalından alınmış tullantıda əvəzolunmayan və yarımövəzolunan aminturşuları azlıq təşkil etdikdə, ondan heyvanların qidası üçün hazırlanmış yemə əlavə olaraq aminturşuları qatılır.

Şəkər çuğundurunun tərkibində, demək olar ki, bütün əvəzolunan aminturşuları mövcuddur. Adından göründüyü kimi, əvəzolunan aminturşuları insan orqanizmi tərəfindən sintez olunmaq qabiliyyətinə malikdir. İnsanlardan fərqli olaraq bitkilər zülalların tərkibində olan bütün aminturşuları sintez etmək qabiliyyətinə malikdir.

Bitki mənşəli məhsulların nümayəndəsi olan şəkər çuğundurunun tərkibində bütün əvəzolunmayan, yarımövəzolunan və əvəzolunan aminturşuları sintez olunur.

Sadə amidlər (R-COOHN$_2$) maye halında olur, mürəkkəb amidlər isə bərk xassəli maddələrdir. Şəkər çuğundurunun tərkibində qlütamin və asparagin aminturşularının müvafiq amidlərinə rast gəlinir. Amidlər şəkər çuğundurunun əmələ gəlməsində, formalasmasında, yetisməsində mühüm rol oynayırlar. Tam yetişmiş şəkər çuğundurunda ümumi azotlu maddələrin 2-3%-i amidlərdən təşkil edilmisdir. Şəkər çuğundurunda aminturşularının aminsizləsməsi prosesində ammonyakın hesabına müxtəlif amidlər (qlütaminamid, asparaginamid) və digərləri əmələ gəlir (Qorçiyeva, 2015:17).

Peptid molekullarının əmələ gəlməsi üçün aminturşular karboksil (-COOH) və amin qrupları -(NH2) vasitəsilə birləsib peptid tipli (-CO-NH) rabitə yaradırlar. Peptidlər bioloji aktivliyə malik olub, canlı orqanizmlərdə mühüm funksiyanı yerinə yetirirlər. Bitkilərdə, o cümlədən şəkər çuğundurunda xeyli fitohormonlar vardır ki, onlar peptidlərdən sintez olunaraq, bəzi fermentlərin təsir mexanizmini tənzimləyirlər .

Hal-hazırda dünyanın bir çox ölkələrində aspartamdan Pepsi, Kola, limonad, saqqız və digər uşaq yeməklərinin hazırlanmasında istifadə olunur. Kimyəvi təbiətinə görə dipeptidin metil efiri asparagin və fenilalanin adlanan aminturşusunun metil spirt ilə birləşməsindən əmələ gəlmişdir.

Aspartam və dipeptidin metil efiri 80 ^{0}C temperaturda hidroliz olunaraq iki aminturşusuna və metil spirtinə ayrılır. Bu zaman şirinlik xüsusiyyəti pozulur. Konserv sənayesində də pasterizasiya və sterilizasiya rejimlərindən istifadə olunduğuna görə onların istehsalında bu dipeptiddən istifadə edilmir (Shpaara, 2000:259). Əks halda məhsulun tərkibində metil spirti əmələ gəlir ki, bu da yüksək dozada toksiki təsirə malikdir.

Zülallar. Şəkər çuğundurunun tərkibində azotlu maddələrin ən geniş yayılmış nümayəndəsi zülallardır. Zülallar hüceyrə qurulusunun əsasını təşkil edir. Onlar şəkər çuğundurunun şirəsinə nisbətən qabıq və lətli hissədə çox miqdarda olurlar. Zülalların ən əsas bioloji xüsusiyyətlərindən biri də, toxumalarda parçalanaraq orqanizmin həyat fəaliyyəti üçün lazım olan enerji vermək qabiliyyətidir. Zülallar çoxlu sayda aminturşularının qalıqlarından təşkil olunmuşdur. Baxmayaraq ki, zülal molekullarının əmələ gəlməsində yalnız 20 amin turşusu iştirak edir, ancaq onun bütün canlı orqanizmlərdə, o cümlədən bitkilərdə çoxlu sayda izomerləri mövcuddur.

Zülallar təsnifatına görə iki qrupa bölünürlər: sadə zülallar, bunlara proteinlər

deyilir və mürəkkəb zülallar, bunlara isə proteidlər deyilir. Şəkər çuğundurun tərkibində sadə zülallardan – albuminlərə, qlobulinlərə, prolaminlərə, qlütelinlərə, protaminlərə, histonlara rast gəlinir. Onlar ən çox şəkər çuğundurunun qabığında, lətli hissəsində olurlar. Şəkər çuğundurunun qabığında ən çox albuminlərə, lətli hissəsində isə prolaminlərə və qlütelinlərə təsadüf olunur.

Şəkər çuğundurunun tərkibində olan mürəkkəb zülallar aktiv fermentlərdən və qeyri fermentativ aktivliyə malik olan proteinlərdən təşkil olunmusdur. Şəkər çuğundurunun tərkibində mürəkkəb zülallardan qlikoproteidlər daha çoxluq təşkil edirlər (Cəfərov, Quliyev, Səfərov, 2000: 364). Onların tərkibində aktiv qrup kimi karbohidratların nümayəndələrindən heksozalara, pentozalara, hətta qlükozaminə də rast gəlinir.

Vitaminlər. Şəkər çuğunduru bioloji aktiv maddə olan vitaminlərlə də zəngindir. Vitaminlər bütün canlı orqanizmlərdə çatışmadıqda maddələr mübadiləsi pozulur. Şəkər çuğundurunun qabıq və lətli hissəsi şirəyə nisbətən vitaminlərlə daha zəngindir.

Şəkər çuğundurunun tərkibində həm yağda, həm də suda həll olan vitaminlərə

təsadüf olunur. Şəkər çuğundurunda yağda həll olan vitaminlərin əsasən provitaminlərinə təsadüf olunur. Məsələn, A vitamini şəkər çuğundurunun tərkibində olmur. Ancaq onun tərkibində karotinoidlərin nümayəndəsi olan karotin olur. Karotinlər bitkilərdə α, β, γ -formasında olur. İnsan və heyvan orqanizmində karotinaza fermentinin təsiri ilə β -karotindən iki molekul A vitamini sintez olunur. Şəkər çuğunduru B qrup vitaminlərindən B_1(tiamin), B_2 (riboflavin), B_3 (pantoten turşusu), B_6 (piridoksin), B_9 (fol turşusu), C (askorbin turşusu), P (rutin), PP (nikotin turşusu) və digər suda həll olan vitaminlərlə də zəngindir. Bu vitaminlər suda yaxşı həll olduğuna görə diffuziya şirəsinin alınması zamanı lətli və qabıq hissədən şirəyə keçirlər. Suda həll olan vitaminlər şəkər çuğundurunun həm bərk hissəciklərində, həm də şirəsində olurlar.

Fermentlər. Bütün canlı orqanizmlərdə bas verən maddələr mübadiləsi prosesi fermentlərin iştirakı ilə getdiyinə görə şəkər istehsalında da onların mühüm əhəmiyyəti vardır. Belə ki, şəkər çuğundurunun əmələ gəlməsində, formalaşmasında, yetişməsində bas verən fotosintez, tənəffüs və digər proseslər canlı hüceyrələrdə fermentlərin iştirakı ilə gedir. Ona görə də şəkər çuğundurunun tərkibi qida komponentləri ilə, o cümlədən şəkərlə zəngin olması fermentlərlə sıx əlaqədardır (Müslümzadə, Nəbiyev, Tağıyev, Qasımova, 2007:170-180; Nəbiyev, Qasımova, 2011:97-198).

Sitolitik ferment preparatları sellülozu, protolitik ferment preparatları zülalları, pektolitik ferment preparatları pektini hidroliz edir. Nəticədə mürəkkəb biopolimerlər sadə birləşmələrə

çevrilərək şirə çıxımına, şirənin şəffaflaşmasına, şirənin stabilliyininin təmin olunmasına şərait yaradır.

Mineral maddələr. Şəkər çuğundurunun tərkibində üzvi birləşmələrlə yanaşı, həm də mineral maddələr də olur. Şəkər çuğundurunda olan mineral maddələrin miqdarı onun sortundan, torpaq-iqlim şəraitindən, becərilmə xüsusiyyətindən və digər faktorlardan çox asılıdır (Yusifov, 2011: 368). Emal texnologiyasından asılı olaraq şəkər çuğundurundan alınmış şirənin tərkibində 0,9÷4,0 q/dm^3 arasında mineral maddələr olur.

Mineral maddələr diffuziya şirəsinin ahəng südü ilə işlənməsi zamanı avtoliz prosesinə məruz qalaraq onların xeyli hissəsi qabın dibinə çökür. Ümumiyyətlə, mineral maddələr 3 qrupa bölünür – makro, mikro və ultramikroelementlər. Makroelementlərə Fe, P, K, Mg, Cl, Ca və basqaları; mikroelementlərə Ba, Br, J, Co, Mn, Cu, Mo, Zn və basqaları; ultramikroelementlərə isə uran, radium, qızıl, titan və qeyriləri aiddir (Shpaara, 2000: 259).

Bitki sıxlığının dəqiqləşdirilməsinin şəkər çuğunduru bitkisinin kökümeyvəsinin keyfiyyətinə təsirinin öyrənilməsi göstərdi ki, hektarda 71 min bitki saxladıqda əldə olunmuş kökümeyvənin tərkibində 18,5% şəkər, 1,84% xam protein, 21,5% quru maddə, 0,91% kül olmuşdur (cədvəl 1).

Cədvəl 1

Bitki sıxlığının şəkər çuğunduru bitkisinin kökümeyvəsinin keyfiyyətinə təsiri (iki illik orta)

Qida sahəsi	Təxmini bitki sıxlığı	Şəkər, %-lə	Xam protein, %-lə	Quru maddə, %-lə	Kül, %-lə
70 x 20 sm	71 000	18,5	1,84	21,5	0,91
70 x 25 sm	57 000	22,3	2,11	27,3	0,65
70 x 30 sm	47 000	20,8	1,89	24,7	0,63

II variantdan (hektarda 57 000 bitki) əldə olunmuş kökümeyvənin tərkibində 22,3% şəkər, 1,11% xam protein, 27,3% quru maddə, 0,65% kül olduğu aşkar edilmişdir.

Cədvəldən göründüyü kimi ən yüksək şəkər faizi (22,3%) hektarda 55 min bitki saxlamaqla tirəyə səpin aparılan zaman əldə olunmuşdur ki, bu da nəzarətə (hektarda 71000 bitki) nisbətən 3,8% çoxdur (cədvəl 1).

Nəticə

Bitki sıxlığının azaldıldığı variantdan (hektarda 47000 bitki) əldə olunmuş kökümeyvənin tərkibində isə 20,8% şəkər, 1,89% xam protein, 24,7% quru maddə, 0,63% kül maddəsi olmuşdur. Şəkər çuğunduru əsasən şəkər alınması üçün becərildiyindən onun tərkibində olan şəkərin faizlə miqdarının artırılmasına nail olmaq günün vacib məsələlərindən biridir. Bu baxımdan bizim təcrübəmizdə şəkər faizinin yüksəlməsinə ən yaxşı təsir edən variant hektarda 57 min bitki saxlamaqla tirəyə səpin aparılması variantı hesab edilməlidir.

Ədəbiyyat

1. Həsənov, S.P., Həsənova A.S. (2010). Şəkər çuğunduru və şəkər istehsalı. Bakı, 176 s.
2. Yusifov, Ə.N., Məmmədov, C.Ş., Qasımov, T.P., Rzayev, M.F. (2013). Bitkiçiliyin əsasları. Bakı, "Müəllim" nəşriyyatı, 302 s.
3. Hümbətov, H.S., Xəlilov X.Q. (2010). Texniki bitkilər. Bakı: "Aytac", s. 100-144.
4. Məmmədov, Q.Y., İsmayılov, M.M. (2012). Bitkiçilik. Bakı, "Şərq-Qərb", 356 s.
5. Hümbətov, H.S., Məmmədov V.Ə., Qəbilov M.Y. (2014). Şəkərli və nişastalı bitkilər. Bakı: "Elm və təhsil", 328 s.
6. Qorçiyeva, T.K. (2015). Funksional təyinatlı şəkər çugundurundan istifadə etməklə unlu qənnadı məmulatların texnologiyasının işlənməsi. Magis. disser. Bakı, 83 s.
7. Spaara, D. (2000). Sakharnaya svekla / pod redaktsiey /Minsk, 259 s.

8. Cəfərov, M.İ., Quliyev, R.M., Səfərov, N.Ə. (2000). Kənd təsərrüfatı bitkilərinin becərilmə və yığılma texnologiyası. Bakı, «Maarif» 364 s.
9. Müslümzadə, E.Ə., Nəbiyev, Ə.Ə., Tağıyev, M.M., Qasımova, A.A.(2007). Şəkər çuqundurunun emala qədər saxlanmasında invertaza və pektinesteraza fermentlərinin tədqiqi // AMEA-nın xəbərləri, Biologiya elmləri, №5-6, s. 170-180.
10. Nəbiyev, Ə.Ə., Qasımova, A.A. (2011). Şəkər istehsalında fermentativ proseslərin əhəmiyyəti. Ölkə iqtisadiyyatının inkisafında elmi innovasiyanın rolu // Azərbaycanın müstəqilliyinin bərpasının 20-illiyinə həsr olunmus beynəlxalq elmi- praktik konfransın materialları. Bakı, s. 97-198
11. Yusifov, M.A. (2011). Bitkiçilik. Bakı, "Qanun" nəşriyyatı, 368 s.
12. Shpaara, D. (2000). Sakharnaya svekla pod redaktsiey.Minsk, 259 s.

Göndərilib: 18.03.2023 Qəbul edilib: 17.07.2023