

**O'SIMLIK MAHSULOTLARINING ELEKTROFIZIK VA ISSIQLIK
XUSUSIYATLARI****Xolmirzayev I.J****Xushboqov B.A****Esanov J.A****Abdirosulov K.F**

Ilgari olib borilgan ilmiy tadqiqotlarning guvohlik berishicha o'simlik materiallarining elektrofizik va issiqlik xususiyatlari xujayralarning axvolini, ularning ayrim strukturaviy komponentlarini va materialning tuzilishi bilan xarakterlanadi, bu esa yuqoridagi xususiyatlarni o'rganishga bog'liq.

Ammo issiqlik xususiyatlarini solishtirib ko'rsak, o'simlik materiallarini plazmolizi uchun termo va elektroplazmolizning ko'rsatishicha elektroplazmolizda 56 % dan ko'prog'ini termoplazmoliz tashkil qiladi.

Bundan tashqari elektr maydonida moddalarning qizish xarakteri issiqlik o'tkazuvchanlik usuli bilan qizishdan anchagina ajralib turadi [5]. Birinchi navbatda elektr maydonining kvant tabiati va qizish selektivligi xossasi bilan tushuntiriladi. Selektivlik ishlov berilayotgan ob'ektning xilma-xilligi (elektr xususiyatlarining munosabatida) bilan aniqlanadi.

Boyko A.Ya. elektroplazmolizning bitta varianti termoplazmolizni ko'rib chiqqan, masalan, o'simlik xujayralarini o'rab olgan o'tkazuvchan membranalar elektrolit eritmasini ifodalaydi [1]. Bundan membranalar qarshiligi sitoplazmalar qarshiligidan nisbatan ko'pligi kelib chiqadi, Boyko A.Ya. hisoblashicha tokning o'simlik materiali orqali o'tishida membrana ancha kuchli qiziydi. O'simlik materiallarning xujayralari 50-60°C gacha qizishi protoplazmalarining hayotiy faoliyatini tugashiga olib keladi. Bu esa tokning selektiv ta'sirini oshirish natijasida energiya kirish tezligi xam oshadi. Me'yoridan ortiq energiya kirish tezligini oshirish elektrokinetik xodisani ustunligiga olib kelib, membranalarining mexanik o'lishiga olib keladi.

Basov A.M. va Chervyakov D.M. olib borgan tadqiqotlaridan shunday xulosaga kelish mumkin, elektr tojli ishlov berishda o'lgan xujayralarda birinchi navbatda gidrodinamik kuchaytirish ta'siri yuzaga keladi. Bu yerda tokning hajmiy o'tkazuvchanlik muhim o'rin tutadi [2].

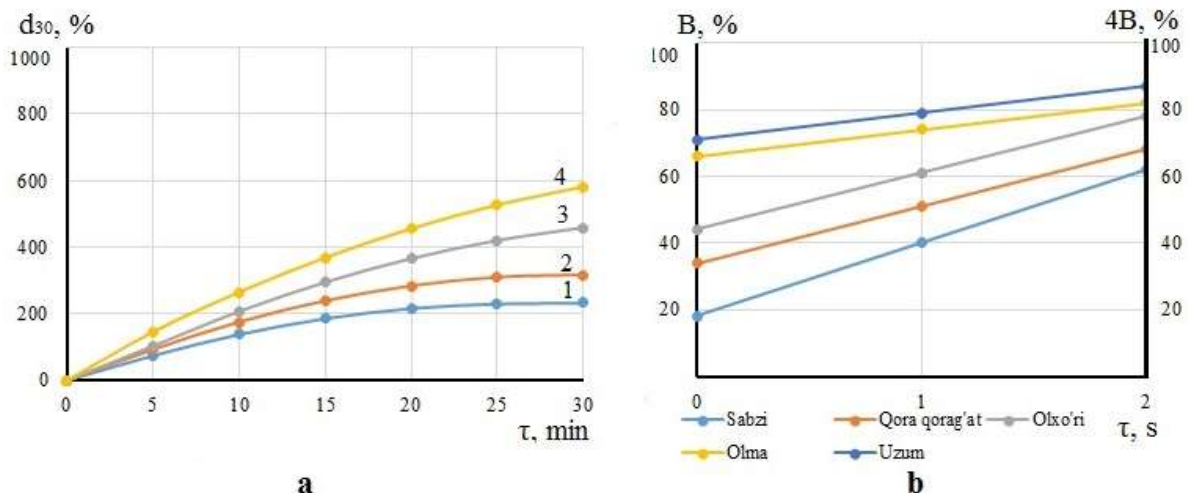
Klimov A.A., Bayev V.I., Savchuk V.N. fikricha o'simlik materiallariga ishlov berishda elektr maydon kuchlanganligi asosiy faktorlar hisoblanadi [3]. O'simlik materiallarining elektr o'tkazuvchanligi kuchlanishga bog'liq bo'ladi. Kuchlanishning ma'lum qiymatidan oshishi ob'ekt yuzasida issiqlik xarakterdagi tashqi yorug'lik yuzaga keladi, bu esa keraksiz energiyani sarf bo'lishiga olib keladi. Plazmolizga porsiya energiyani kirishi ya'ni impulsli elektroplazmoliz yaxshi samara beradi. Biologik ob'ektlarning kichik porsiyadagi energiyani ketma-ket yutishida o'layotgan membranalarining umumiy ta'siri samaralidir.

Bayev V.I. ko'rsatishicha o'simlik materiallariga elektr uchqunli ishlov berishda razryad konturidagi tik razryad kuchlanishi hajmi va induktivligiga bog'liq bo'ladi.

Bayev V.I va Savchuk V.N. tadqiqotlarida o'simliklarga elektr uchqunli ishlov berishda bir-biridan farq qiladigan elektrodlar shaklini ishlab chiqqan [4].

Elektroplazmoliz (mevalarga presslashdan oldin kichik chastotali elektr tokida, 220 V kuchlanishda kontaktli ishlov berish) xujayralarning sitoplazma qobiqlarini o'ldirishda va presslash jarayonida sharbat chiqishini oshishida samarali usul hisoblanadi. Elektr ishlov berish natijalari xujayralarning ionli o'tkazuvchanligini K_p sezilarli darajada oshiradi, elektrolitmaslar d_{30} diffuzion jarayonning intensivligini 2-2,5 barobar oshiradi, presslash jarayonida esa 10-15% sharbat chiqishi oshadi (1-rasm).

Elektr tokining o'simlik materiali orqali o'tish kuchi xujayra dielektrik oqsillari buzilishining doimiy oshib borishi bilan bog'liq va sitoplazma qobiqlarining to'liq buzilishi maksimal qiymatiga yetadi. Bu esa xujayra orqali o'tayotgan tok kuchi o'zgarishi mumkin va bu biofizik effekt elektroplazmoliz jarayonidir.



1-rasm. Elektr ishlov berilgan o'simlik materiallarining kinetik diffuziyasi (a) va sharbat chiqishi: 1 - kontrol; 2 - 75 V; 3 - 125 V; 4 - 200 V.

Qisqa vaqtli ishlov berishning salbiy ta'sirlari mavjud bo'lmaydi. Bu haqida B.N.Tarusov fikrlari mavjud, barcha xujayra va materiallar qarshiligi elektr toki ta'sirida o'zgaradi: masalan material nervlar va muskullar kabi oson o'zgaradi. Bunda kichik kuchlanishdan foydalanish usul aniqligini pasaytiradi.

M.Yu.Kazandjiy ko'rsatkichlarida, turli meva va rezavorlar elektr tokini har xil o'tkazadi. Olma eng yuqori chidamlilikka (K_c) ega, undan keyin olxo'ri, olcha, uzumning ba'zi sortlari. Ko'pincha rezavorlarning tokka chidamliligi mevalarga qaraganda sezilarli darajada kichikdir. Shunday qilib tokka chidamlilik muhim biofizik ko'rsatkich bo'lib, o'simlik mahsuloti ko'rinishi, navi va mevaning fiziologik holati bilan tavsiflanadi. Bu ko'rsatkich $(1,5 \div 1,7) \cdot 10^4 \cdot V^2 s / sm^2$ oraliqda o'zgaradi, masalan olma uchun elektroplazmolizgacha pichoqli drobilkada maydalangani pichoqda kesib bo'laklarga bo'lingan mevaga nisbatan K_c 3 marta kichik bo'ladi. Sanoat chastotali o'zgaruvchan tok ko'rsatkichlari 1000-1200 V/sm potensial gradiyentida eng yaxshi natijaga ega bo'lishini izlanishlar ko'rsatdi. Bunday parametrlarni olish uchun 220 V o'zgaruvchan tok tarmog'iga elektrodni ulash yetarli bo'ladi. Bunda kerakli ishlov berish vaqtini sekundning yuzdan bir qismida bajarish mumkin. 1500 V/sm (kuchlanish 300 V) gradiyentgacha oshirilganda amaliyotda elektroplazmolizni sekundning mingdan bir qismida amalga oshirish mumkin [6].

O'simlik materiallarida elektr qonunlari va ularga elektr tokining ta'sirini ko'pgina tadqiqotchilar tadqiq qilganlar. Klimov A.A. qayd qilishicha elektr toki xujayralar

o'tkazuvchanligini oshiradi. Protoplazmaning o'lishi natijasida yarim o'tkazuvchanlik xususiyatini to'liq yo'qotadi bu esa xujayrada qaytarilmaydigan o'zgarishlarga olib keladi [7].

Flaumenbaum o'rik, olxo'ri, sabzi, olma, nok va uzum uchun elektr toki va kuchlanish ta'sida xujayra (ionli) o'tkazuvchanligi K_p ko'rsatkichini eksperimental aniqlagan. K_p ni ma'lum qiymatgacha oshirish uchun tez vaqtda kuchlanishni oshirish kerak. Flaumenbaum B.L. elektroplazmoliz vaqtini elektr maydon kuchlanganligiga bog'liqligini hisoblashda quyidagi formulani tavsiya qilgan [8]:

$$\tau = \frac{K}{(U/l)} \quad (1)$$

Bu yerda, K - mahsulotning navi va ko'rinishini xarakterlovchi tokka chidamliligi;

U - kuchlanish, V;

l - elektrodlar orasidagi masofa, m.

A.Ya.Zagorulkoning ta'kidlashicha lavlagi materialida elektroplazmoliz nafaqat o'zgarmas elektr tokida balki o'zgaruvchan tok ta'sirida ham ro'y beradi. Keyinchalik ular elektr plazmolizning bosim va impulsli elektroplazmoliz usullarini ishlab chiqishgan. Impulsli elektroplazmoliz usulida plazma qobiqlarini buzish uchun bir necha mikrosekund davomida 50000 V li kuchli elektr impulsdan foydalaniladi. Bu esa oqsil membranalarni buzadi, xujayra o'tkazuvchanligi oshadi va sharbat chiqishi esa 5-10 % ga oshadi [9].

O'simlik materiallariga (qand lavlagi, olma, sabzi, karam) issiqlik ishlov berish tajribalar natijasida termoplazmoliz kinetikasi qonuniyati aniqlangan :

$$-\log\left(\frac{100 - P}{100}\right) = kt \quad (2)$$

Bunda, P - plazmoliz darajasi, %;

k - termoplazmoliz konstantasi;

t - plazmoliz vaqti, min.

Ushbu materiallardan elektr toki o'tishi natijasida ularning solishtirma qarshiligi kamayishi kuzatiladi:

$$\rho = \rho_0 \cdot e^{-\gamma Et} \quad (3)$$

Bu yerda, ρ_0 - zararlanmagan o'simlik materiali solishtirma qarshiligi, Om·m;

E - kuchlanish gradiyenti, V/sm;

t - ekspozitsiya vaqti, s;

γ - elektroplazmoliz konstantasi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Бойко Н.И., Бондина Н.Н., Михайлов В.М. Моделирование воздействия электрического поля на объекты, имеющие многослойную структуру. // Электронное моделирование. 2002. Т. 24. № 1. - С. 70-82.

2. Басов А.М., Червяков Д.М. Механизм воздействия электрических разрядов на растения. // Ж. Механизация и электрификация социалистического сельского хозяйства. 1980. № 1. - С. 31-32.

3. Климов А.А., Савчук В.Н., Баев В.И. О некоторых электрофизических параметрах и свойствах растительной ткани как объекта электроискрового воздействия. // Ж. Электронная обработка материалов. 1970. №1. – С. 66-71.

4. Баев В.И., Бренина Т.П., Елисеев Д.С., Юдаев И.В. Сорные растения как объект электрической прополки: биологические особенности и электрофизические свойства: монография. ВГСХА. - Волгоград: Станица-2, 2004. - 128 с.

5. G'ulomov A., Norqo'ziyev I. Oziq-ovqat sanoatida elektrotexnologik usullarni qo'llashning samaradorligi. O'zbekiston fanlar akademiyasi axborotnomasi. 2020.

6. Казанджий М.Ю. Исследование параметров процесса электроплазмолиза плодов и ягод в производстве фруктовых соков. Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук. – Одесса, 1966. – С. 172-178.

7. Климов А.А., Савчук В.Н., Баев В.И. О некоторых электрофизических параметрах и свойствах растительной ткани как объекта электроискрового воздействия. // Ж. Электронная обработка материалов. 1970. №1. – С. 66-71.

8. Флауменбаум Б.Л. Технология консервирования плодов, овощей, мяса и рыбы. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: «Колос», 1993. – 320 с.

9. Загорулько А.Я. Получение диффузионного сока с помощью электроплазмолиза. // Сахарная промышленность. 1958. № 5. - С. 11.