



ՀՏԴ 633.11:631.5

ՀԱՅԱՀԱՏԻԿԻ ՄՇԱԿՈՒԹՅԱՆ ՏԵԽՆՈԼՈԳԻԱՅԻ ԿԱՏԱՐԵԼԱԳՈՐԾՈՒՄԸ ՔԻՄԻԱԿԱՆ ՊԱՅՔԱՐԻ ՆԿԱԶԵՑՄԱՆ ՀՆԱՐԱՎՈՐՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԿԻՐԱՈՍԱՄԲ. ՑԱՆՔԻ ՏԵԽՆՈԼՈԳԻԱԿԱՆ ՆՈՐԱՄՈՒԾՈՒԹՅԱՆ ՏԵՍԱԿԱՆ ՀԻՄՆԱՎՈՐՈՒՄԸ

Դ.Պ. Պետրոսյան *տեխ.գ.դ.*, Ս.Վ. Ռաֆայելյան *տեխ.գ.թ.*

Հայաստանի ազգային ագրարային համալսարան

daniel-petrosyan@yahoo.com, rafayelyan.simon@gmail.com

Տ Ե Ղ Ե Կ ՈՒ Թ Յ ՈՒ Ն

Քանալի բառեր՝

*հացահատիկ,
սերմթաղիչ խոփիկ,
սերմնահատիկ,
ցանքի տեխնոլոգիա,
տեսական հիմնավորում*

Ա Մ Փ Ո Փ Ա Գ Ի Ր

Շարքի երկրորդ հոդվածում ներկայացված է հացահատիկի ցանքի տեխնոլոգիական նորամուծության տեսական հիմնավորումը:

Հետազոտվել է սերմթաղիչ խոփիկի ներգործությունը սերմնահատիկի և հողի վրա: Մշակվել է ագրոտեխնիկական պահանջներին, խոփիկի կառուցվածքային պարամետրերին, հողի և սերմի ֆիզիկատեխնոլոգիական հատկություններին համապատասխան ցանքի նոր տեխնոլոգիա:

Առաջարկվող տեխնոլոգիական և կառուցվածքային լուծումները նախադրյալներ են ստեղծում առաջիկայում գիտափորձեր կատարելու համար:

Նախաբան

Ցանկացած մշակաբույս աճեցնելիս կարելի է ակնկալել բարձր բերք, եթե ողջ տեխնոլոգիական գործընթացում հնարավորինս հաշվի են առնվում բույսի կենսաբանական առանձնահատկությունները: Ուստի հացահատիկի մշակության արդեն նախնական փուլերում անհրաժեշտ է ստեղծել բույսի աճի և զարգացման նախադրյալներ (Агротехнологии в 2019 году, www.agrotechnology.com):

Եթե ավանդական երկրագործության պայմաններում կարևորվում է հողի հիմնական և նախացանքային մշակությունը, ապա Նորագույն տեխնոլոգիաների կիրառման դեպքում՝ ուղղակի ցանքը: Հետևաբար անհրաժեշտ է կատարելագործել ինչպես ցանքի մեքենան ամբողջությամբ, այնպես էլ վերափոխել առանձին հանգույցներ:

Նյութը և մեթոդները

Ցանքի տեխնոլոգիայում մեր կողմից առաջարկվող նորամուծությունը ենթադրում է պահպանել սերմնահատիկի ապարատից սերմնահատիկների հոսքի համաչափությունը: Ցրումից անմիջապես հետո սերմթաղիչ խոփիկը գլանվաճում է սերմնահատիկները և խրում ակոսահատակում բացված ակոսիկների մեջ (Դ.Պ. Պետրոսյան, Ս.Վ. Ռաֆայելյան, 2020): Ակոսահատակում սերմերի համաչափ բաշխման և հողում խրման շնորհիվ մշակաբույսերն աճի առաջընկած տեմպերով ճնշում են մոլախոտային բուսականության աճը՝ դրանով իսկ բացառելով թունաքիմիկատների կիրառումը:

Ցանքի տեխնոլոգիական գործընթացը, ըստ հողի և սերմնահատիկի ֆիզիկատեխնոլոգիական հատկությունների, կարող է ընթանալ խախտումներով, բացթողումներով, անցանկալի տարբերակներով՝ բա-

ցասաբար անդրադառնալով սերմերի ցրման համաչափության վրա: Հարկ է նշել, որ էական ազդեցություն կարող են գործել հողի խոնավությունը, խտությունը, կաչունությունը, ինչպես նաև սերմնահատիկի գծային չափերը, ամրությունը և ֆրիկցիոն (շփական) հատկությունները (Շ.Մ. Գրիգորյան և ուրիշ., 1998):

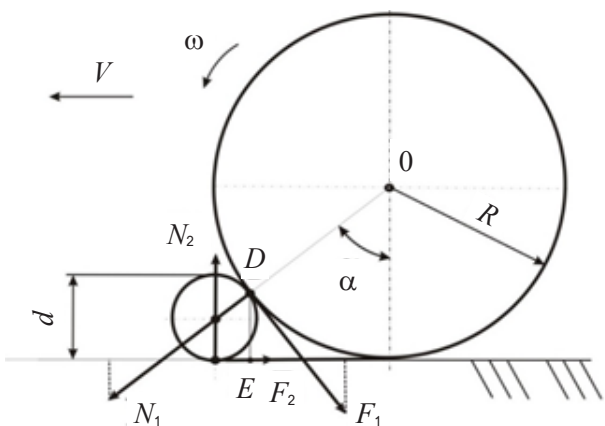
Այսպիսով, հնարավոր տարբերակներ են՝

- սերմնահատիկները հրվում են խոփիկի շարժման ուղղությամբ՝ ակոսահատակում հայտնվելու փոխարեն կուտակվելով գլանվակի առջևում,
- սերմնահատիկները, խառնվելով խոնավ հողի մասնիկներին, վերջիններին կաչունության հետևանքով պտտվում են գլանվակի օղագոտուն կապած,
- սերմնահատիկները հողում խրվելու պահին հայտնվում են գլանվակի ու հողի միջև, տրորվում են և ստանում մեխանիկական վնասվածքներ:

Արդյունքները և վերլուծությունը

Դիտարկենք գլանվակի ներգործությունը սերմնահատիկի վրա. ցանքի տեխնոլոգիական գործընթացում ցրիչից դեպի ակոսահատակ ընկնող սերմնահատիկն ընդառաջ եկող գլանվակի ներգործությամբ պետք է խրվի հողի մեջ:

Սերմնահատիկի վրա ազդում են գլանվակի օղագոտուն N_1 նորմալ և F_1 շփման, հողաշերտի N_2 նորմալ և F_2 շփման ուժերը (նկ. 1): Որպեսզի սերմնահատիկը, հանդիպելով գլանվակին, տրորվի և խրվի հողի մեջ, անհրաժեշտ է, որ շփման (F_1 և F_2) ուժերի գումարը մեծ լինի նորմալ (N_1 և N_2) ուժերի գումարից, ինչպես ներկայացված է (1) հավասարությունում:



Նկ. 1. Սերմնահատիկի վրա գլանվակի ներգործության սխեման (կազմվել է հեղինակների կողմից):

Ընդ որում՝ $N=N_1+N_2$ դեպքում փորձ է արվում խոչընդոտել հատիկի մուտքը գլանվակի և հողի միջև առկա տարածություն:

$$\overline{F_1 + F_2} > \overline{N_1 + N_2} : \quad (1)$$

Տեղադրելով արժեքները, կստանանք՝

$$F_1 + F_2 \cdot \cos \alpha > N :$$

Ընդ որում՝

$$F_1 = N_1 + f_1, \quad F_2 = N_2 + f_2,$$

$$\text{մյուս կողմից՝ } N_1 = \frac{N}{\sin \alpha}, \quad N_2 = \frac{N}{\tan \alpha},$$

որտեղ f_i -ը գլանվակի օղագոտուն (ռետինապատ մակերևույթի) և սերմնահատիկի շփման գործակիցն է, f_2 -ը՝ հողի և սերմնահատիկի շփման գործակիցը, α -ն՝ գլանվակին սերմնահատիկի հանդիպման (տրորման) անկյունը: Որոշ ձևափոխությունների արդյունքում՝

$$\tan \alpha < f_1 + f_2 : \quad (2)$$

Ըստ (2) պայմանի՝ որոշենք գլանվակի նվազագույն շառավիղը (R), որի դեպքում հնարավոր կլինի միջին համարժեք չափ (d) ունեցող սերմը տրորել առանց առաջ հրելու (Խ.Խ. Մանյուխ, 1937).

$$d = \sqrt[3]{A \cdot B \cdot C},$$

որտեղ A , B , C -ն սերմի գծային չափերի՝ համապատասխանաբար երկարության, լայնության և հաստության միջին արժեքներն են:

Այսպիսով, գլանվակի (նկ. 1) համար՝

$$R - \Delta E = R \cdot \cos \alpha,$$

իսկ սերմնահատիկի համար՝

$$\Delta E = \frac{d}{2} + \frac{d}{2} \cdot \cos \alpha :$$

Արդյունքում գլանվակի նվազագույն շառավիղը կորոշվի հետևյալ արտահայտությամբ.

$$R \geq \frac{d(1 + \cos \alpha)}{2(1 - \cos \alpha)} : \quad (3)$$

Հիմք ընդունելով սերմնահատիկի գծային չափերի և շփման գործակիցների արժեքները՝ կարող ենք որոշել գլանվակի նվազագույն շառավիղը: Մասնավորապես ցորենի սերմերի համար երկարության արժեքը տատանվում է 2-8, լայնությունը՝ 2-4, հաստությունը՝ 2-4 մմ սահմաններում, հետևաբար՝ $d = 5,04$ մմ: Սերմնահատիկի և հողի շփման գործակիցի արժեքը կազմում է 0,60, սերմնահատիկի և ռետինապատ մակերևույթի՝ 0,39, հետևաբար՝ $\tan \alpha < 0,99$, $\alpha \approx 45^\circ$:

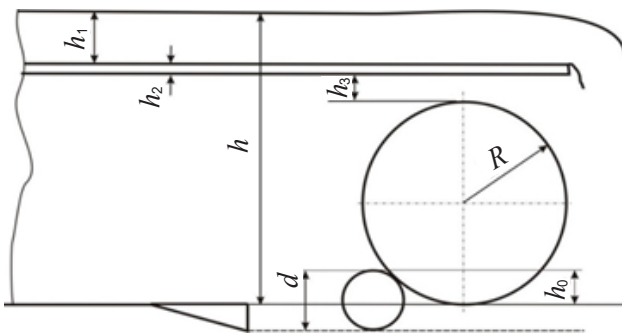
Այսպիսով՝ գլանվակի նվազագույն տրամագիծը կկազ-

մի 29,4 մմ: Եթե հաշվի առնենք նաև այն հանգամանքը, որ հացահատիկային մշակաբույսերի միջին համարժեք չափը կարող է լինել մինչև 6,3 մմ, ապա գլանվակի նվազագույն տրամագիծը կարող է կազմել 37 մմ: Ինչպես տեսնում ենք, ներկայացված սխեմայով աշխատանքի դեպքում գլանվակի նվազագույն տրամագիծը կառուցվածքային առումով գերազանցում է թույլատրելի սահմանները: Գլանվակը, ակնհայտորեն մեծ լինելով մեր կողմից առաջարկվող սլաքաձև սերմ-թաղիչ խոփիկի եզրաչափերից, չի կարող տեղավորվել վերջինիս ներսում: Ի դեպ, խոփիկը նախատեսված է 4-8 սմ խորությամբ ներհողային ցանք կատարելու համար: Հետևաբար անհրաժեշտ է փնտրել տեխնոլոգիական կամ կառուցվածքային այլ լուծում:

Որպեսզի d տրամագծով $R = \frac{h-h_1-h_2-h_3}{2}$ սերմ-նահատիկը հողի մեջ խրվի առավելագույն շառավղով գլանվակի օգնությամբ (որտեղ h -ը ցանքի խորությունն է, h_1 -ը՝ հողաշերտի հաստությունը խոփիկի մակերևույթին, h_2 -ը՝ խոփիկի վերին պատի հաստությունը, h_3 -ը՝ խոփիկի վերին պատի և գլանվակի վերին ծնիչի միջև առկա անհրաժեշտ տեխնոլոգիական հեռավորությունը), անհրաժեշտ է լուծել հակառակ խնդիրը (նկ. 2):

Այսպիսով՝ d տրամագծով սերմնահատիկը R շառավղով գլանվակով տրորելու համար նախատեսվում է ցանքը կատարել ակոսահատակում նախապես բացված ակոսիկների մեջ: Ընդ որում՝ այդ ակոսիկները պետք է բացվեն խոփիկի շարժման զուգահեռ ուղղություններով՝ որոշակի պարամետրերով: Գլանվակի հենման մակերևույթի (ակոսահատակի) նկատմամբ սերմնահատիկի ցցված մասը պետք է ունենա առավելագույնը h_0 չափ (նկ. 2):

$$R + \frac{d}{2} - h_0 = \left(R + \frac{d}{2} \right) \cos \alpha,$$



Նկ. 2. Հետքանշիչով համալրված խոփում տեղակայված գլանվակի շառավղի մեծության հիմնավորման սխեման (կազմվել է հեղինակների կողմից):

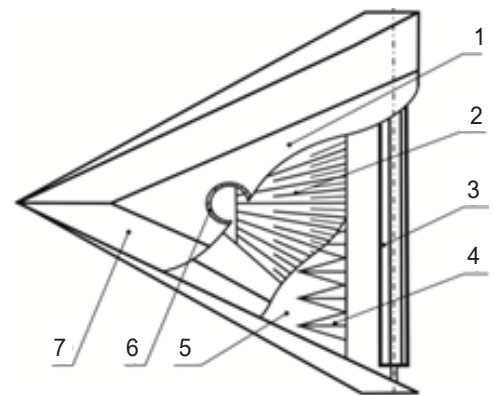
համապատասխան ձևափոխություններից հետո, ինչպես նաև հիմք ընդունելով (2) արտահայտությունը՝

$$h_0 \leq \left(R + \frac{d}{2} \right) (1 - \cos \alpha):$$

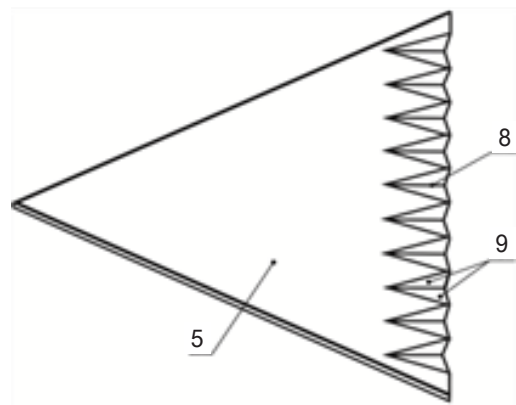
Ըստ h , h_1 , h_2 , h_3 -ի արժեքների՝ գլանվակի առավելագույն շառավղին ընդունենք 10 մմ և որոշենք ակոսահատակում բացված ակոսիկից $d=5,04$ մմ տրամագծով սերմնահատիկի դուրս մնացած մասի մեծությունը՝ $h_0=3,66$ մմ:

Առաջարկվող տեխնոլոգիական լուծումը հնարավորություն է տալիս կատարել ագրոտեխնիկական պահանջներին, խոփիկի կառուցվածքային պարամետրերին, հողի և սերմի ֆիզիկատեխնոլոգիական հատկություններին համապատասխան ցանք: Ընդ որում՝ դժվար չէ որոշել ակոսահատակի հետքանշիչի կառուցվածքային պարամետրերը՝ նիստերի դասավորությունը և գծային չափերը:

ա)



բ)



Նկ. 3. Հետքանշիչով և գլանվակով համալրված սերմթաղիչ խոփիկի կառուցվածքային սխեման (ա), խոփիկի հատակի տարածական տեսքը (բ). 1 - խոփիկի մակերևույթ, 2 - ցրիչ, 3 - գլանվակ, 4 - ակոսահատակի հետքանշիչ, 5 - խոփիկի հատակ, 6 - կանգնակ, 7 - սլաքաձև թաթիկ, 8 - հետքանշիչի կող, 9 - նիստեր (կազմվել է հեղինակների կողմից):

Հացահատիկի ցանքի առաջարկվող տեխնոլոգիային համապատասխան բանող օրգանի՝ սերմադիչ խոփիկի կառուցվածքային սխեման ներկայացված է նկար 3-ում:

Սերմատար խողովակաձև կանգնակով շարժվող սերմահատիկները, հայտնվելով ցրիչի մակերևույթին, ուղղվում են դեպի խոփիկի հատակի միջոցով հարթեցված ակոսահատակը և, ընկնելով ելուստներով բացված ակոսիկների մեջ, չհասցնելով տեղաշարժվել, գլանվալի միջոցով խրվում են հողի մեջ ու ծածկվում խոփի մակերևույթից թափվող հողաշերտով: Գլանվալը նախատեսված է ցրիչի միջոցով սերմերի հոսքի ցրման համաչափությունը պահպանելու, ակոսահատակում բացված ակոսիկների մեջ ընկած սերմահատիկները հողում խրելու համար (Դ.Պ. Պետրոսյան, Ս.Վ. Ռաֆայելյան, 2020): Պատվելու ընթացքում այն հատկապես ոչ ստրուկտուրային հողերի կաշնությունն հետևանքով պատվում է հողի շերտով և սերմահատիկներով: Տեխնոլոգիական գործընթացի նորմալ իրականացման նպատակով քերիչ դանակը վերատեղակայվում է գլանվալի՝ ակոսահատակին մոտ գտնվող ստորին ծնիչի հարևանությամբ: Արդյունքում գլանվալի ռետինապատ մակերևույթը մաքրվում է ինչպես հողից, այնպես էլ սերմահատիկներից, վերջիններս կրկին ուղարկվում են դեպի ակոսիկներ: Հաջորդ պտույտի ընթացքում գլանվալը սերմահատիկների վրա ազդեցություն է գործում հողից գերծ մակերևույթով:

Հարկ է նշել, որ սերմերի ծլունակության պահպանման համար պետք է բացառել միկրոճաքերի առաջացումը:

Ակոսիկում սերմահատիկի խրմանը զուգընթաց առաջանում է հողի՝ տրորմանը դիմադրելու հատկությունը, որը բնութագրվում է ծավալային տրորման գործակցով (q): Ըստ փորձնական տվյալների՝ վարած հողի համար այդ գործակիցը կազմում է $2 \cdot 4 \cdot 10^6$ Ն/մ³, խոզանի համար՝ $10 \cdot 20 \cdot 10^6$ Ն/մ³: Ցանքի խորությանը համարժեք փոքր խորությունների դեպքում հողում տեղի է ունենում առաձգական դեֆորմացիա, այսինքն՝ հողի դիմադրության ուժը, ըստ դեֆորմացիայի, աճում է ուղղագծորեն (Н.И. Кленин, В.А. Сакун, 1980): Այդ դեֆորմացիան հատկապես ակնհայտ է հողի խտաչափի միջոցով կազմված գրաֆիկներից: Սերմի տրորման ընթացքում հողի դիմադրության ուժը որոշվում է հետևյալ բանաձևով.

$$F_s = q \cdot S \cdot h \cdot (1 + f_1),$$

որտեղ q -ն հողի ծավալային տրորման գործակիցն է, Ն/մ³, S -ը՝ սերմի հատվածքի մակերեսը, մ², h -ը՝ ցանքի խորությունը, մ, f_1 -ը՝ գլանվալի օղագոտու և սերմահատիկի շփման գործակիցը: Խոզանացանի դեպքում հողի դիմադրության ուժը տատանվում է 11,0-24,0 Ն սահմանում:

Որպեսզի սերմահատիկի տրորման ընթացքում բա-

ցառվի մեխանիկական վնասվածքը, սերմահատիկի ամրությունը պետք է գերազանցի ազդող տրորման ուժի մեծությանը: Ըստ խոնավության՝ սերմի միկրոամրությունը փոփոխվում է լայն սահմանում: Այսպես՝ ցորենի սերմի 10-20 % խոնավության դեպքում միկրոամրությունը նվազում է 15-2 կՊ/մմ²: Ցանքի ընթացքում, ըստ ագրոտեխնիկական պահանջների, սերմացուի խոնավությունը կազմում է 14 %, հետևաբար դրան համապատասխան միկրոամրության մեծությունը կարող է տատանվել 4-11 կՊ/մմ² սահմանում: Այսինքն, եթե նկատի ունենանք $d=5,04$ մմ համարժեք տրամագիծը, ցորենի հատիկը կարող է դիմանալ 785,6-2160 Ն քայքայող ուժի: Անգամ նվազագույն արժեքի՝ $F=785,6$ Ն դեպքում հարաբերակցությունն ակնհայտ է՝

$$785,6 = F \gg F_s = 43,7,$$

որտեղ $F_s=43,7$ Ն առավելագույն տրորման ուժն է խոզանացանի դեպքում:

Եզրակացություն

Ներկայացվող տեխնոլոգիական լուծումը հնարավորություն է տալիս կատարել ագրոտեխնիկական պահանջներին, խոփիկի կառուցվածքային պարամետրերին, հողի և սերմի ֆիզիկատեխնոլոգիական հատկություններին համապատասխան ցանք՝ միաժամանակ նվազագույնի հասցնելով քիմիական պայքարի միջոցների կիրառումը:

Սերմադիչ խոփիկի կառուցվածքային կատարելագործումը՝ գլանվակով և ակոսահան հետքանշիչով համալրումը հնարավորություն է տալիս հացահատիկի մշակության ողջ տեխնոլոգիական գործընթացն իրականացնելիս հնարավորինս հաշվի առնել մշակաբույսի կենսաբանական առանձնահատկությունները՝ դրանով իսկ բացառելով հերքիցիդների կիրառումը բույսի աճի սկզբնական փուլերում:

Առաջարկվող կառուցվածքային լուծումով բանող օրգանի կիրառմամբ շաղացանքի տեխնոլոգիական գործընթացի տեսական հիմնավորումը նախադրյալներ է ստեղծում համապատասխան գիտափորձեր կատարելու համար:

Գրականություն

1. Գրիգորյան Շ.Մ., Խաչատրյան Ա.Ց., Մինասյան Ռ.Ս. Երկրագործական մեխանիկա. - Եր.: ՀԳԱ, 1998. - 320 էջ:
2. Պետրոսյան Դ.Պ., Ռաֆայելյան Ս.Վ. Հացահատիկի մշակության տեխնոլոգիայի կատարելագործումը քիմիական պայքարի նվազեցման հնարավորությունների կիրառմամբ // Ագրոգիտություն և տեխնոլոգիա. - N (69) 1/2020. - Էջ 24-27:

3. Агротехнологии в 2019 году, www.agrotehnology.com (просмотрено - сентябрь 2020 г.). режимов работы. Изд. второе, переработанное и дополненное. - М.: Колос, 1980. - 671 с.
4. Кленин Н.И., Сакун В.А. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины: Элементы теории рабочих процессов, расчет регулировочных параметров и
5. Ульрих Н.Н. Научные основы очистки и сортирования семян. - М., Л.: ВАСХНИЛ, 1937. - 188 с.

Совершенствование технологии обработки зерновой культуры с использованием возможностей снижения химической борьбы: теоретическое обоснование технологической инновации посева зерна

Д.П. Петросян, С.В. Рафаелян

Национальный аграрный университет Армении

Ключевые слова: *пшеница, сеялка, зерно, технология посева, теоретическое обоснование*

Аннотация. Во второй статье этой серии представлено теоретическое обоснование внедрения предложенной инновации в технологии посева зерна.

Было изучено влияние сеялки на зерно и почву. Разработана новая технология посева, соответствующая агротехническим требованиям, структурным параметрам сеялки, физико-технологическим свойствам зерна и почвы.

Предложенные технологические и конструктивные решения создают предпосылки для проведения в ближайшем будущем соответствующих научных экспериментов.

Improvement of Cereal Crop Cultivation Technology by Using the Opportunities in Chemical Control Reduction: Theoretical Justification of Technological Innovations for Cereal Crop Seeding

D.P. Petrosyan, S.V. Rafayelyan

Armenian National Agrarian University

Keywords: *cereal crop, seeding ploughshare, seed grain, sowing technology, theoretical justification*

Abstract. The second article of the series considers the theoretical justification of technological innovations for cereal crop seeding.

The effect of the seeding ploughshare on the seed grain and soil has been investigated. A new seeding technology in line with agro-technical requirements, structural parameters of the ploughshare, physicotechnological properties of soil and seed has been developed.

The recommended technological and structural solutions can serve as a background for conducting respective scientific experiments in future.

*Ընդունվել է՝ 15.10.2020 թ.
Գրախոսվել է՝ 29.10.2020 թ.*