

## ГАРБУЗОВІ ТЕХНОЛОГІЇ. ЗБИРАННЯ ТА ДОВЕДЕННЯ ГАРБУЗОВОГО НАСІННЯ ДО КОНДИЦІЇ. МАШИНИ ТА ОБЛАДНАННЯ

**В. Сидоренко**, e-mail: [sid\\_vladimir@ukr.net](mailto:sid_vladimir@ukr.net),  
<https://orcid.org/0000-0002-5988-2904>

**В. Малярчук**, канд. с.-г. наук, <https://orcid.org/0000-0003-1459-0956>

**С. Сидоренко**, <https://orcid.org/0000-0001-5046-117X>

Південно-Української філія ДНУ «УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого»

### Анотація

**Метою дослідження** є визначення основних технологічних операцій, призначених для збирання плодів гарбузів, виділення насіння, доведення його до кондиційних якостей товарної продукції, а також підбір машин для цих операцій та визначення їхніх експлуатаційно-технологічних та якісних показників.

**Методи досліджень:** теоретичні – аналіз досліджуваних інформаційних ресурсів; лабораторно-польові – проведення випробувань для одержання інформаційних даних.

**Результати.** Гарбузове насіння є цінним дієтичним та лікарським продуктом, яке широко використовують у фармацевтичній, кондитерській галузі, та інших сферах діяльності людини. В Україні вирощування гарбузів стало прибутковим бізнесом через високу вартість їхнього насіння.

Технологія вирощування плодів гарбуза та машини, які для цього використовуються, здебільшого подібні до технології та машин для вирощування просапних культур. Але збирання гарбузів, виділення з них насіння та його доведення до кондиції – найбільш трудомісткі процеси, які вимагають використання спеціальних машин та комплексів.

У статті наведені результати досліджень та випробувань як вітчизняних (ПрАТ «Каховський експериментальний машинобудівний завод»), так і закордонних машин («Kröpfel Landmaschinen GmbH», Австрія) для збирання плодів гарбуза та виділення насіння безпосередньо в полі. Приведено опис конструкційної та технологічної схем роботи цих машин. За результатами випробувань наведені основні показники якості роботи.

Доведення насіння гарбуза до кондиційних якостей є найважливішою завершальною складовою технології його виробництва. Для цього використовується цілий комплекс технологічних елементів і машин: приймання насіння, його миття, очищення та сушіння. Наведені будова, принцип та технологічна схема роботи приймального бункера V-AB663, мийної машини V-BD 440 та сушильного столу V-KB15/3 виробництва ПрАТ «Каховський експериментальний машинобудівний завод».

За результатами випробувань було визначено, що пошкодження насіння в процесі завантаження його в бункер та подачі на мийну машину не відбувається. Мийна машина забезпечує якісне миття насіння, чистота насіння на виході складає 95,3 %.

Сушильна установка забезпечує сушіння насіння до кондиційної вологості, при цьому його втрати та пошкодження відсутні, нерівномірність сушіння не перевищує 5 %.

**Висновки.** Використання комбайнів для збирання гарбузів дозволяє поєднати прийоми збирання плодів та виділення з них насіння в одному технологічному процесі, що дає змогу скоротити матеріальні та людські витрати і розширити посіви баштанних культур.

Експлуатаційно-технологічні показники комплексу машин ПрАТ «Каховський експериментальний машинобудівний завод» для доведення насіння до кондиції забезпечують якісний технологічний процес виробництва гарбузового насіння.

**Ключові слова:** плоди гарбуза, насіння, збирання, виділення насіння, приймальний бункер, мийна машина, сушильний стіл, вологість насіння, чистота насіння.

**Постановка проблеми.** За посівними площами гарбузи посідають п'яте місце у світі, їх відносять до експортних культур. Це дуже цінна овочева рослина з дієтичними та лікувальними властивостями. Завдяки різноманітності біологічно активних речовин, які містяться в гарбузі, цю рослину можна назвати аптекою в мініатюрі.

Особливо цінним є гарбузове насіння. Його використовують у фармацевтиці, кондитерській промисловості, для хлібопечення, основну ж масу переробляють на олію – надзвичайно корисний і дорогий продукт [1].

Останнім часом у європейських споживачів збільшився попит на українське гарбузове насіння, левова частка якого експортується у країни як близького, так і далекого зарубіжжя, бо олія з насіння гарбуза є однією з найдорожчих. У неврожайні роки ціна насіння на експорт може досягати 4 євро/кг.

Нині в Україні все більше господарств займаються вирощуванням гарбузів на насіння. За дотримання технології посадки, вирощування і догляду цієї культури можна сподіватися на отримання гарних результатів. Гарбузи невибагливі в догляді і добре зберігаються. Клімат на більшій частині території України сприяє високим врожайам – головне, не економити на якісному посівному матеріалі [2].

Потенційна врожайність насіння гарбузів 1,0-1,5 т/га, вміст олії - до 45 %, а її вихід - до 35 % від маси насіння, тобто 500-800 кг/га. Але у виробничих умовах урожайність становить близько 0,3-0,5 т/га [3].

Технологія вирощування гарбуза не є складною порівняно з іншими просапними культурами. Для вирощування його плодів використовується звичайний комплекс машин для просапних культур - ґрунтообробні машини, сівалки, технічні засоби для внесення добрив та хімічного захисту.

Але збирання гарбузів, виділення з них насіння та його доведення до готовності - найбільш трудомісткі процеси, які вимагають використання спеціальних машин та комплексів. Деякі дрібні товаровиробники або ті, що не мають відпо-

відної техніки, розрубують плоди прямо в полі та вручну вибирають насіння. Це займає дуже багато часу й потребує великої кількості людей.

Тому виникла необхідність механізувати процес одержання гарбузового насіння на технічні потреби та його подальшого доведення до товарної кондиції.

#### **Аналіз останніх досліджень і публікацій.**

Як уже зазначалося, технологія вирощування плодів гарбуза та шлейф машин, який використовується для цього, здебільшого подібні до технології вирощування просапних культур [4].

У дослідженнях технології вирощування гарбузів та випробувань лінійки машин для збирання плодів, виділення, миття та сушіння насіння в господарствах Херсонської та Запорізької областей застосовувалися такі технологічні операції [5].

Найкращим попередником під посіви гарбуза є озима пшениця. Безпосередньо після її збирання проводилося луцення стерні важкими дисковими бородами на глибину 10-12 см, після проростання падалиці пшениці та появи проростків однорічних і багаторічних бур'янів проводили повторне луцення з глибиною розпушування 12-14 см. Основний обробіток, полицеву оранку на глибину 30-32 см, проводили в другій половині жовтня.

На початку весняно-польових робіт проводилося суцільне боронування важкою зубовою бороною. У такому стані поле залишалося до випадання атмосферних опадів, прогрівання та появи сходів бур'янів. Першу суцільну культивуацію паровими культиваторами проводили в першій декаді квітня на глибину 12-14 см для кращого прогрівання ґрунту та знищення проростків однорічних і багаторічних бур'янів.

Передпосівну культивуацію проводили з настанням оптимальних строків сівби на глибину загортання насіння (6-8 см) з одночасним внесенням мінеральних добрив з розрахунку  $N_{15}P_{15}K_{15}$ .

Для сівби використовувався районований для Степової зони України сорт гарбуза Сіровожський, норма висіву насіння за густоти стояння 18 тис.шт./га від 3,5 до 5,0 кг/га.

Після сівби вносився ґрунтовий гербіцид Дуал Голд з розрахунку 1,6 л/га та прикочувалося поле кільчато-шпоровими котками. До появи сходів після атмосферних опадів і в разі появи сходів ярих бур'янів проводилося боронування середніми зубовими боронами.

Після появи сходів проводилися міжрядні розпушування просапними культиваторами на глибину 4-5 см. У подальшому догляд за посівами полягав у підживленні посівів мікродобривами та підтриманні площ у чистому від бур'янів і розпушеному стані. До змикання рядів залежно від погодних умов проводили один-два міжрядних обробітки зі збільшенням глибини розпушування до 10-12 см.

**Мета досліджень** — визначити і дослідити ряд машин для технології збирання, виділення насіння та його подальшого доведення до товарної якості для реалізації на ринку збуту.

**Виклад основного матеріалу.** Згідно зі статистичними прогнозними даними динаміки зміни технічного забезпечення АПК України [6] прогнозується поступове зростання кількості окремих видів вітчизняної техніки, зокрема в овочівництві, що пов'язано зі все більш інтенсивним розвитком с.-г. виробництва в Україні.

ПрАТ «Каховський експериментальний машинобудівний завод» розробляє і виготовляє лінійку машин для механізації збирання плодів баштанних культур, отримання насіння та доведення його до товарної якості.

Однією з найбільш трудомістких операцій у технологічній ланці вирощування гарбузів є їх збирання та виділення з них насіння. Тому для одержання гарбузового насіння на технічні потреби як в Україні так і в інших країнах, де займаються вирощуванням гарбузів, застосовуються гарбузозбиральні комбайни. Під час збирання видаляється насіння, а м'якоть розкидається по полю, що підвищує родючість ґрунту.

Механізоване збирання гарбузів здійснюється двома способами і в кілька прийомів. Спочатку за допомогою спеціаль-

них машин з клиновим робочим органом (валкоутворювачем, який навішується на передню навіску трактора) згортають плоди гарбузів у валки (при цьому на задню навіску трактора навішується дискова борона або мульчувач для подрібнення та загортання гарбузового стебла та бур'янів). Щоб комбайн міг безперешкодно і ефективно зібрати максимум врожаю (рис. 1,2), плоди лежать у валках для дозрівання від 10 до 20 днів. Потім комбайн підбирає згорнуті у валки гарбузи і вибирає насіння, а м'якоть залишається у полі.



**Рисунок 1** – Валкоутворювач плодів гарбуза V-VZ.001 (ПрАТ «Каховський експериментальний машинобудівний завод», Україна)



**Рисунок 2** – Валкоутворювач плодів гарбуза марки «MOTY» («Kröpfel Landmaschinen GmbH», Австрія)

Застосування спеціалізованих машин з такою конструкційною та технологічною схемою роботи дозволяє поєднати збирання гарбуза з його попередньою переробкою (відокремлення насіння від основної маси) — безпосередньо в полі.

Принципова конструкційна схема комбайнів зі збирання плодів гарбузів з одночасним виділенням насіння різних виробників (як закордонних, так і вітчизняних) однакова і складається з двох основних елементів - підбирача плодів з валків та безпосередньо комбайна для виділення насіння, які агрегуються один з одним (рис. 3, 6, 7).



**Рисунок 3** - Комбайн для збирання плодів гарбуза та виділення насіння V-VD.04 (ПрАТ "Каховський експериментальний машинобудівний завод", Україна)

Підбирач загалом складається з рами, барабана зі стрижнями, двох підгортачів, знімача, стійок з транспортними колесами.

Барабан призначений для нанизування баштанних культур на стрижні під час руху агрегата вздовж валка. У нижній частині підбирача розташовані підгортачі, які формують плоди у валок перед барабаном.

Знімач призначений для знімання плодів зі стрижнів барабана та подачі їх до завантажувального бункера комбайна.

Очисна частина агрегата (власне комбайн), призначена для подрібнення баштанних культур, виділення та очищення з них насіння, складається з рами, завантажувального бункера, бильного барабана, щілинного решета, шнека, двох барабанних решіт, приводних валів, вивантажувального лотка, накопичувального бункера, вивантажувального шнека, коліс та ланцюгових передач, гідромоторів приводу шнеків.

Технологічний процес, який виконує комбайн, полягає в такому: під час руху

машини по полі барабан збиральної частини проходить по валку гарбузів. Гарбузи нанизуються на стрижні барабана і обертаються разом з ним. У верхній частині барабана гарбузи знімачами подаються до завантажувального бункера, який переміщує їх до бильного барабана, який подрібнює плоди і вони попадають на щілинне решето, на якому обчісується ця подрібнена маса.

Насіння під дією гумових лопатей, через отвори поверхні щілинного барабана потрапляє до шнека, а м'якоть гарбуза через вікно в кінці барабана викидається на ґрунт. Виділене насіння шнеком транспортується в перепускну камеру, а з неї на систему барабанних сітчастих решіт, на яких остаточно очищується від м'якоті та інших домішок.

Після очищення насіння подається до накопичувального бункера (рис. 4) і потім вивантажується шнеком у транспортний засіб (рис. 5).



**Рисунок 4** - Наповнення приймального бункера насінням під час роботи комбайна V-VD.04



**Рисунок 5** - Вивантаження насіння комбайном V-VD.04

Усі вали комбайна приводяться ланцюговими передачами від ВВП трактора, а гідромотор – від гідросистеми трактора.

Конструкція та схема виконання технологічного процесу зарубіжних та вітчизняних машин, як уже відзначалося, схожа. Різниця полягає в основному в ємкості накопичувального бункера, конструкції робочих органів та способі вивантаження. У деяких закордонних аналогів виділене насіння транспортується в бункер по гнучкому рукаву потоком повітря, створеним вентилятором, який є складовою частиною машини (комбайн TD-2900 компанії «SMS», Туреччина) (рис.6).



**Рисунок 6** – Комбайн для збирання плодів гарбуза та виділення насіння TD-2900 (компанія «SMS», Туреччина)

Комбайн австрійської компанії «Kröpfel Landmaschinen GmbH» марки «Motu» (рис.7) оснащений власною гідросистемою - шестеренним насосом, масляним резервуаром, гідромоторами приводу механізмів, електромагнітними клапанами. Всі операції технологічного процесу здійснюються з кабіни трактора, з яким агрегатується комбайн. Після подрібнення плодів, відділення та попереднього очищення насіння останнє із залишками м'якоті подається в очисний барабан, з якого залишки м'якоті видаляються потужним вентилятором. Після очищення насіння шнеком подається в накопичувальний бункер і потім вивантажується шнеком – у транспортний засіб.

Вітчизняним виробником техніки



**Рисунок 7** – Комбайн для збирання плодів гарбуза та виділення насіння марки «MOTU» («Kröpfel Landmaschinen GmbH», Австрія)

для збирання гарбузів є ПрАТ “Каховський експериментальний машинобудівний завод”. Південно-Українською філією УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого були проведенні дослідження та випробування комбайнів V-VD.01 та V-VD.04 [7].

За якістю роботи та технічним рівнем вітчизняний комбайн не поступається закордонним аналогам. Він забезпечує повноту збирання плодів до 98 %, практично відсутність пошкодженого насіння (всього близько 0,7 %), а також відсутність втрат кондиційного насіння. Продуктивність комбайна за робочу зміну за ширини валків з плодами 4,5 м та на робочій швидкості 3,6 км/год. (за врожайності плодів 30-35 т/га) складає 6-7 га.

Інша схема механізованого збирання – підбирання плодів у валках підбирачами з одночасним завантаженням їх у транспортний засіб і подальшим вивезенням на стаціонарну лінію з виділення насіння. М'якоть гарбуза, після того як виберуть насіння, може використовуватися на корм худобі та для силосування. Підбирачі плодів гарбуза у валках для такої технологічної схеми також виробляються ПрАТ “Каховський експериментальний машинобудівний завод” (рис. 8).

Виділене гарбузове із зібраних плодів транспортується на пункти (лінії) для миття та сушіння.

До складу такої лінії входять приймальний бункер, мийна машина та спеціальний сушильний стіл. В Україні пов-



**Рисунок 8** – Дисковий підбирач плодів гарбуза з валків V-VB.002 (ПрАТ “Каховський експериментальний машинобудівний завод”, Україна)

ну лінійку таких машин виробляє також Каховський експериментальний завод.

Приймальний бункер (під маркою V-AB663) (рис.9) призначений для приймання гарбузового насіння із самоскидних транспортних засобів. До його функцій також відноситься замочування та попереднє миття з подальшою подачею насіння на технологічну лінію миття та сушіння. Залежно від потреб господарства та умов експлуатації бункери можуть відрізнятися між собою об’ємом приймального резервуара [8].



**Рисунок 9** – Загальний вигляд бункера V-AB663 з компресорами нагнітання повітря (ПрАТ “Каховський експериментальний машинобудівний завод”, Україна)

Бункер (30м<sup>3</sup>) складається з рами, приймального резервуара, насоса, барбо-

тера, чотирьох компресорів та електричної системи (380 В). Приймальний резервуар має вигляд перевернутої усіченої піраміди, звареної з листової сталі. Дно резервуара собою отвір прямокутної форми, під яким розташований насос, призначений для транспортування суміші насіння з водою від приймального резервуара до технологічної лінії через продуктопровід. Насос приводиться в дію від електродвигуна потужністю 4,0 кВт.

Барботер призначений для попереднього миття сировини подаванням повітря в робочу суміш води і насіння і являє собою систему труб з отворами для пропускання повітря, розташованими протилежно на похилих гранях резервуара. Нагнітання повітря в системі створюється чотирма компресорами (рис. 9).

Технологічний процес проходить у такому порядку: перед початком роботи приймальний резервуар наповнюється водою до половини свого корисного об’єму. Після цього в бункер самоскидними транспортними засобами подається насіння (рис. 10), яке потрапляючи в робочу рідину, активно намокає і миється барботером.



**Рисунок 10** – Завантаження приймального резервуара бункера

Насос подає суміш води і сировини в продуктопровід і далі вона згідно з технологічним ланцюгом надходить до мийної машини. Після вивантаження всього обсягу води і сировини процес повторюється.

Випробування показали, що приймаль-

ний бункер забезпечує оптимальну подачу насіння на лінію для подальшого його оброблення. Пошкодження насіння в процесі завантаження та подачі його на мийну машину не відбувалося.

Друга машина в лінії оброблення насіння гарбуза – мийна (під маркою V-BD440) і призначена для змивання слизу і залишків гарбузової м'якоті з насіння (рис. 11) [9].



**Рисунок 11** – Загальний вигляд мийної машини V-BD440 та бункера V-AB663 (ПрАТ “Каховський експериментальний машинобудівний завод”, Україна)

Мийна машина складається з рами, обертового барабана, мотор-редуктора, душового пристрою, витяжного вентилятора, щітки, вивантажувального бункера та електричної системи (380 В).

Обертовий барабан призначений для миття та транспортування гарбузового насіння до вивантажувального бункера і являє собою круглу трубу виготовлену з перфорованого металевго заліза. Барабан обертається мотор-редуктором через ланцюгову передачу.

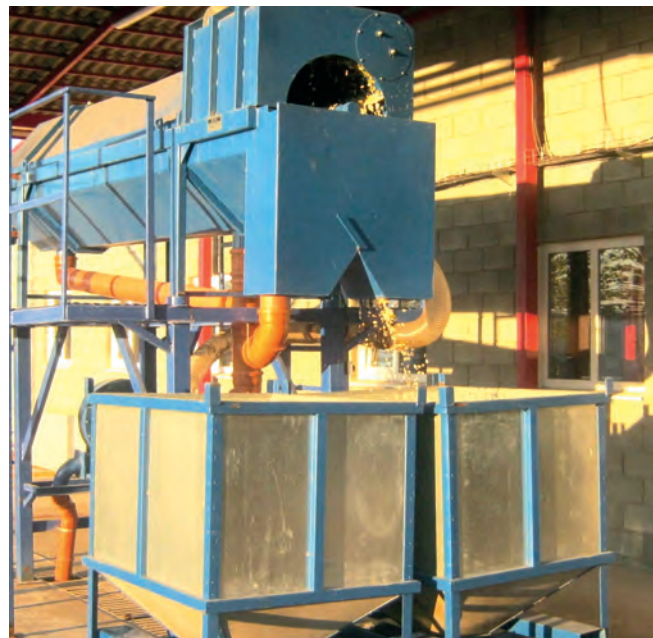
Душовий пристрій, який змиває слиз і волокна гарбуза з насіння, змонтований всередині обертового барабана і являє собою колектор з отворами. Воду до душового пристрою подають від магістралі водопроводу. Зливають воду з машини через каналізаційну трубу.

Витяжний вентилятор, змонтований зовні обертового барабана, всмоктує зайву вологу і невимиті частинки м'якоті з насіння.

Щітка всередині обертового бараба-

на зчищає застрягле в отворах барабана внаслідок роботи витяжного вентилятора насіння.

Вивантажувальний бункер для завантаження вимитого насіння у тару без зупинки технологічного процесу оснащений двопотоковим дільником, який служить для зміни напрямку потоку маси насіння під час завантаження тари відмитим насінням.



**Рисунок 12** – Мийна машина V-BD440 в роботі (ПрАТ “Каховський експериментальний машинобудівний завод”, Україна)

Регулювання швидкості обертання барабана, створення розрідженого повітря в комунікації витяжки та інші робочі операції виконуються з електричної шафи управління.

За даними випробувань, мийна машина V-BD440 забезпечує якісне миття гарбузового насіння без пошкодження кондиційного насіння на виході із мийної машини. Чистота насіння склала 95,3 %. Питомі енерговитрати на технологічний процес складають 0,87 кВт-год./т.

Відмите насіння потребує висушування і останньою технологічною операцією з його доведення до товарного стану є подача насіння на сушильну установку (сушильний стіл).

Сушильний стіл (під маркою V-KB15/3), призначений для глибокого сушіння (ви-

далення вологи) гарбузового насіння і подібній з ним за фізичними характеристиками сировини, являє собою стаціонарну машину циклічної дії і складається з корпусу, рухомої балки, теплогенератора з вентилятором та електричної системи (рис.13) [10].



**Рисунок 13** – Загальний вигляд сушильного столу V-KB15/3 (ПрАТ “Каховський експериментальний машинобудівний завод”, Україна)

Корпус – збірно-зварена металоконструкція (габаритами 15,5x3,7x2,65м) – складається з бортів та днища. Борти і днище зібрані між собою так, що утворюють над поверхнею днища резервуар, а під поверхнею – повітропровід для розподілення теплого повітря по всій площині. Для забезпечення обдування насіння підігрітим повітрям днище виготовлено з перфорованих листів.

Рухома балка (рис.14) з вертикальними обертовими шнеками призначена для перемішування і розподілу насіння по площині столу, а також для вивантаження висушеної сировини. Вона складається з рами, шнекового вузла, шибера, вузла переміщення. Шнековий вузол призначений для рівномірного просушування шару насіння перемішуванням під час руху балки уздовж стола.

Шибер забезпечує рівномірний розподіл насіння гарбуза по площині столу перед сушінням і його вивантаження після завершення процесу. Вузол переміщення забезпечує циклічний рух балки по всій довжині столу. Усі активні частини балки приводяться в дію мотор-редукторівми. Управління технологічним процесом



**Рисунок 14** – Загальний вигляд рухомої балки сушильного столу на операції ворушіння

сушіння здійснюється з окремої шафи управління.

Технологічний процес сушіння насіння проходить так. Перед початком роботи відміте гарбузове насіння подається навантажувачем у резервуар столу і далі шибером рівномірно розподіляється по площині днища. Висота шару насіння встановлюється дослідним шляхом залежно від обсягу, який передбачається висушити.

Підігріте теплогенератором повітря (60-70°С) вентилятором подається під днище столу. Повітря проходячи через перфорацію в листах і через шар насіння сушить його, випаровуючи вологу. Для запобігання твердіння шару насіння, а також забезпечення рівномірного просушування рухома балка періодично переміщується, перемішуючи шар насіння обертовими вертикальними шнеками. Тривалість циклу сушіння насіння до кондиційної вологості 8-10 % складає від 10 до 14 год.

Після закінчення процесу сушіння, насіння охолоджується і шибером вивантажується зі столу.

Підігрів та подача повітря для сушіння здійснюється теплогенератором (рис.15).

За результатами випробувань сушильна установка V-KB 15/3 забезпечує сушіння гарбузового насіння до кондиційної вологості, при цьому втрати та пошкодження насіння відсутні, нерівномірність сушіння насіння не перевищувала 5 %. Питомі енерговитрати на технологічний процес складають 2,88 кВт-год/т.





**Рисунок 15** – Загальний вигляд теплогенератора у складі з вентилятором

**Висновки.** Використання комбайнів для збирання гарбузів дозволяє поєднати прийоми збирання плодів та виділення з них насіння в одному технологічному процесі, що дає змогу скоротити матеріальні та людські витрати і розширити посіви баштанних культур.

Оцінюючи загальний технічний рівень машин технологічного циклу доведення гарбузового насіння до товарної якості, слід відзначити, що вони прості в обслуговуванні і використанні, якісно виконують задані технологічні процеси, добре пристосовані до проведення ТО.

Технічна надійність, висока якість виконання технологічного процесу, експлуатаційні якості і технічний рівень роблять ці машини ефективними у технологічних операціях післязбирального доведення до кондиції, а порівняно невисока ціна (на 30-40 % дешевше порівняно із закордонними аналогами) роблять ці машини привабливими для споживача.

### Література

1. Никулина Т.М. Биохимические и лечебные свойства тыквы и применение ее в медицине // Матеріали міжнародної наукової конференції «Селекція і технологія вирощування баштанних культур». – Гола Пристань. 1996. – С.163-165.
2. Колесник І. І., Сич З. Д. Багатона-

сінневий гарбуз – перспективна культура для України // Матеріали міжнародної наукової конференції «Селекція і технологія вирощування баштанних культур». – Гола Пристань. 1996. – С.44-46.

3. Белик В.Ф. Бахчеводство. – М., 1982. – С. 7.
4. Балашов Н.Н. Бахчеводство. – Ташкент. Укитувчи, 1976. – С. 67-77.
5. А.О. Лимар. Бахчевые культуры. – Киев. Аграрна наука. 2000. – 329 с.
6. В.Кравчук, М. Павлишин, В. Гусар. – Прогноз динаміки зміни технічного забезпечення АПК України протягом 2017-2021 рр. - Техніко-технологічні аспекти розвитку та випробування нової техніки і технологій для сільського господарства України. – Збірник наук. пр. УкрНДІПВТ ім. Л.Погорілого. Дослідницьке. 2016. Випуск 20 (34). - 9-15 с.

7. Протокол № 2191/1005-03-2017 державних приймальних випробувань комплексу для виділення насіння баштанних культур у польових умовах V-VD.004. Південно-Українська філія УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого, 2017. 38 с.

8. Протокол № 2089/1003-03-2016 державних приймальних випробувань приймального бункеру для гарбузового насіння V-AB663. Південно-Українська філія УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого, 2016. 43 с.

9. Протокол № 2088/1003-03-2016 державних приймальних випробувань машини мийної барабанного типу для гарбузового насіння V-BD440. Південно-Українська філія УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого, 2016. 44 с.

10. Протокол № 2090/1003-03-2016 державних приймальних випробувань сушильної установки для гарбузового насіння V-KB15/3. . Південно- Українська філія УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого, 2016. 47 с.

### Literature

1. Nikulina T. M. Biochemical and medicinal properties of pumpkin and its application in medicine // Materials of

international scientific conferences «Selection and technology of cultivation of melon crops». - Gola Pristan 1996. - p.163-165.

2. Kolesnik I.I., Sich Z.D. Mushroom pumpkin - a promising culture for Ukraine // Materials of the international scientific conference «Selection and technology of cultivation of melon crops». - Naked Dock. 1996. - p.44-46.

3. Belik V.F. Melon growing. - M., 1982. - p. 7.

4. Balashov N. N. Melon growing. - Tashkent. Ukituvchi, 1976. - p. 67-77.

5. A.O. Limar. Gourds. - Kiev. Agrarian science. 2000. - 329 s.

6. V. Kravchuk, M. Pavlyshyn, V. Gusar. - The forecast of the dynamics of changes in the technical support of the agroindustrial complex of Ukraine during 2017-2021. - Technological and technological aspects of the development and testing of new technology and technologies for agriculture in Ukraine. - Collection of scientific works. L.Pogorilyy UkrNDIPVT. Doslidnytske, 2016, Ed. 20 (34). - 9-15 pp.

7. Protocol No. 2191 / 1005-03-2017 for state admission tests complex for isolating the seeds of melons in field conditions V-VD.004. South-Ukrainian branch of L.Pogorilyy UkrNDIPVT. Doslidnytske, 2017. 38 s.

8. Protocol No. 2089 / 1003-03-2016 for state admission tests Receiving hopper for pumpkin seeds V-AB663. Southern Ukrainian branch of L. Pogorilyy UkrNDIPVT. Doslidnytske, 2016. 43 p.

9. Protocol No. 2088 / 1003-03-2016 for state admission tests Drum-type washing machines for pumpkin seeds V-BD440 South-Ukrainian branch of L. Pogorilyy UkrNDIPVT, 2016. 44 p.

10. Protocol No. 2090 / 1003-03-2016 of state admission tests drying plant for pumpkin seeds V-KB15 / 3. South-Ukrainian branch of L. Pogorilyy UkrNDIPVT, 2016. 47 p.

konferencii «Selekcija i tehnologija viroshhuvannja bashtannih kul'tur». – Gola Pristan'. 1996. – S.163-165.

2. Kolesnik I. I., Sich Z. D. Bagatonasinevij garbuz – perspektivna kul'tura dlja Ukraïni // Materiali mizhnarodnoï naukovoï konferencii «Selekcija i tehnologija viroshhuvannja bashtannih kul'tur». – Gola Pristan'. 1996. – S.44-46.

3. Belik V. F. Bahchevodstvo. – M., 1982. – S. 7.

4. Balashov N. N. Bahchevodstvo. – Tashkent. Ukituvchi, 1976. – S. 67-77.

5. A. O. Limar. Bahchevye kul'tury. – Kiev. Agrarna nauka. 2000. – 329 s.

6. V.Kravchuk, M. Pavlishin, V. Gusar. – Prognoz dinamiki zmini tehničnogo zabezpechennja APK Ukraïni protjagom 2017-2021 rr. - Tehniko-tehnologichni aspekti rozvitku ta viprobuvannja novoï tehniki i tehnologij dlja sil's'kogo gospodarstva Ukraïni. – Zbirnik naukovih prac'. UkrNDIPVT im. L. Pogorilogo. Doslidnic'ke. Vipusk 20 (34). 2016. - 9-15 s.

7. Protokol № 2191/1005-03-2017 derzhavnih priymal'nih viprobuvan' kompleksu dlja vidilennja nasinnja bashtannih kul'tur u pol'ovih umovah V-VD.004. Pivdenno-Ukraïns'ka filija UkrNDIPVT im. L. Pogorilogo, 2017. 38 s.

8. Protokol № 2089/1003-03-2016 derzhavnih priymal'nih viprobuvan' priymal'nogo bunkeru dlja garbuzovogo nasinnja V-AB663. Pivdenno-Ukraïns'ka filija UkrNDIPVT im. L. Pogorilogo, 2016. 43 s.

9. Protokol № 2088/1003-03-2016 derzhavnih priymal'nih viprobuvan' mashini mjnoï barabannogo tipu dlja garbuzovogo nasinnja V-BD440 Pivdenno- Ukraïns'ka filija UkrNDIPVT im. L. Pogorilogo, 2016. 44 s.

10. Protokol № 2090/1003-03-2016 derzhavnih priymal'nih viprobuvan' suhil'noï ustanovki dlja garbuzovogo nasinnja V-KB15/3. Pivdenno- Ukraïns'ka filija UkrNDIPVT im. L. Pogorilogo, 2016. 47 s.

## Literatura

1. Nikulina T.M. Biohimicheskie i lechebnye svojstva tykvy i primenenie ee v medicine // Materiali mizhnarodnoï naukovoï

UDC 635.62:631.3

## **PUMPKIN TECHNOLOGY. COLLECTION AND REFINING OF PUMPKIN SEEDS. MACHINERY AND EQUIPMENT**

**V. Sidorenko**, e-mail: sid\_vladimir@ukr.net,  
<https://orcid.org/0000-0002-5988-2904>

**V. Malyarchuk**, PhD in Agronomy, <https://orcid.org/0000-0003-1459-0956>

**S. Sidorenko**, <https://orcid.org/0000-0001-5046-117X>

South-Ukrainian branch of UkrSRIFRT them. L.Pogorelogo

### **Summary**

**Goal.** *The purpose of the study is to identify the main technological operations intended for the harvesting of pumpkin fruits, the allocation of seeds, its updating to the conditional qualities of marketable products, selection of machines for these operations and their operational, technological and qualitative indicators determination.*

**Research methods:** *theoretical analysis of the investigated information resources, laboratory-field - carrying out of tests in order to obtain information data.*

**Results.** *Pumpkin seeds are a valuable dietary and medicinal product that is widely used in the pharmaceutical, confectionery, and other human activities sphere. In Ukraine, the cultivation of pumpkins has become a profitable business because of the high cost of their seeds.*

*The technology of pumpkin growing and machines, which are used for its, are mostly similar to the technology of row crops cultivating. But pumpkins harvesting, separating seeds from them and refining them is the most time-consuming processes that require the use of special machines and complexes.*

*The article presents the results of research and testing of ukrainian (PrAT «Kakhovsky experimental machine building plant») and foreign machines («Kröpfel Landmaschinen GmbH», Austria) for pumpkin harvesting and separating seeds directly in the field. The description of their structural and technological schemes of work is given. According to the results of the tests, the main indicators of the quality of work are given.*

*Improving of pumpkin seeds to conditional qualities is the most important final component of its production technology. For this purpose, a whole set of technological elements and, accordingly, machines for their implementation are used: seed reception, washing, cleaning and drying. The principle and technological scheme of the operation of the receiving bin V-AB663, the washing machine V-D440 and the drying table V-KB15 / 3 produced by the Kakhovsky experimental machine-building plant are given.*

*According to the results of the tests, it was determined that seed damage in the process of loading it into the hopper and feeding to the washing machine does not occur. The washing machine provides high-quality seed washing, the seed yield at the output is 95.3 %.*

*The dryer ensures the drying of seeds to the conditioned humidity, its loss and damage are absent, uneven drying does not exceed 5 %.*

**Conclusions.** *The use of pumpkin harvesters allows you to harvesting and seed separating in one process, which reduces material and human costs.*

*Operational and technological parameters of the complex of machines of PJSC «Kakhovsky experimental machine-building plant» for the processing of seeds provide a qualitative technological process for the production of pumpkin seeds.*

**Key words:** *pumpkin, seeds, harvesting, seed separation, receiving hopper, washing machine, drying table, seed moisture, seed purity.*

УДК 635.62:631.3

## ТЫКВЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ. СБОР И ДОРАБОТКА ТЫКВЕННЫХ СЕМЕЧЕК. МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

**В. Сидоренко**, e-mail: sid\_vladimir@ukr.net, <https://orcid.org/0000-0002-5988-2904>

**В. Малярчук**, канд. с.-х. наук, <https://orcid.org/0000-0003-1459-0956>

**С. Сидоренко**, <https://orcid.org/0000-0001-5046-117X>

Южно-Украинской филиал ГНУ УкрНИИПИТ им. Л. Погорелого

### **Аннотация**

**Целью исследования** является определение основных технологических операций, предназначенных для сбора плодов тыквы, выделения семян, их доработки до кондиционных качеств товарной продукции, а также подбор машин для этих операций и определение их эксплуатационно-технологических и качественных показателей.

**Методы исследований:** теоретические – анализ информационных исследуемых ресурсов; лабораторно-полевые – проведение испытаний с целью получения информационных данных.

**Результаты.** Тыквенные семечки являются ценным диетическим и лекарственным продуктом, который широко используют в фармацевтической, кондитерской отрасли и других сферах деятельности человека. В Украине выращивание тыкв стало прибыльным бизнесом из-за высокой стоимости их семян.

Технология выращивания плодов тыквы и машины, которые при этом используются в основном подобные технологии выращивания пропашных культур. Но уборка тыкв, удаление с них семена и их доработка – наиболее трудоемкие процессы, требующие использования специальных машин и комплексов.

В статье приведены результаты исследований и испытаний как отечественных (ЧАО «Каховский экспериментальный машиностроительный завод»), так и иностранных машин («Kröpfel Landmaschinen GmbH», Австрия) для сбора плодов тыквы и выделения семян непосредственно в поле. Приведено описание их конструкционной и технологической схем работы. По результатам испытаний приведены основные показатели качества работы.

Доведение семян тыквы до кондиционных качеств является важнейшей и завершающей частью технологии их производства. Для этого используется целый комплекс технологических элементов и машин для их выполнения: приема семян, их мытья, очистки и сушки. Приведены устройство, принцип и технологическая схема работы приемного бункера V-AB663, моечной машины V-D440 и сушильного стола V-KB15 / 3 производства ЧАО «Каховский экспериментальный машиностроительный завод».

По результатам испытаний было определено, что повреждения семян в процессе загрузки его в бункер и подачи на моечную машину не происходит. Моечная машина обеспечивает качественное мытье семян, чистота семян на выходе составляет 95,3 %.

Сушильная установка обеспечивает сушку семян до кондиционной влажности, при этом его потери и повреждения отсутствуют, неравномерность сушки не превышает 5 %.

**Выводы.** Использование комбайнов для уборки тыквы позволяет совместить приемы сбора плодов и выделения из них семян в одном технологическом процессе, что позволяет сократить материальные и человеческие затраты и расширить посевы бахчевых культур.

Эксплуатационно-технологические показатели комплекса машин ЧАО «Каховский экспериментальный машиностроительный завод» по доработке семян обеспечивают качественный технологический процесс производства тыквенных семечек.

**Ключевые слова:** плоды тыквы, семена, сбор, выделения семян, приемный бункер, моечная машина, сушильный стол, влажность семян, чистота семян.