

УДК 635.357:631.5

БЕЗУГЛА О. М.

*Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН
Національний центр генетичних ресурсів рослин України
Московський пр., 142, м. Харків, 61060, Україна
E-mail: ncpgru@gmail.com*

ДЖЕРЕЛА КВАСОЛІ ЗВИЧАЙНОЇ (*PHASEOLUS VULGARIS* L.) ЗА ПРИДАТНІСТЮ ДО МЕХАНІЗОВАНОГО ЗБИРАННЯ

За результатами досліджень 1994-2017 рр. було зроблено висновок, що придатність до механізованого збирання урожаю квасолі звичайної (*Phaseolus vulgaris* L.) зумовлена придатністю рослин до прямого комбайнування та насіння до обмолоту. Придатність рослин квасолі до прямого комбайнування обумовлюється ознаками: тип рослини (кущовий або кущовий з нутуючою верхівкою), висота розташування нижнього ярусу бобів на рослині (більше 10 см), висока стійкість до вилягання рослин та висипання насіння з бобів (бал 7), дружність дозрівання (тривалість періоду дозрівання не більше 7 діб). За комплексом цих ознак виділено три зразки: UD0303501 місцева форма з України – крупнонасіньний (маса 1000 насінин 478 г), Кумушка з України – з середньою крупністю насіння (349 г); 1488-4 з Канади – з дрібним насінням (200 г). Придатність рослин квасолі до обмолоту обумовлюється незначним травмуванням насіння при обмолоті та забезпечується ознаками насіння: мала або середня крупність насіння (маса 1000 насінин не більше 400 г), ступінь кавітації (не більше $0,9 \cdot 10^{-2}$). За комплексом цих ознак виділено 10 зразків. Серед них зразки з кущовим типом рослини: Отрада з України, Белгородская 1 з Росії, Prelom з Болгарії та Vogema з Нідерландів; з кущовим з нутуючою верхівкою типом рослини: Перлина, Надія і Несподіванка з України, Триумф з Росії, Holberg з США, канадська селекційна лінія 1488-4 та місцевий угорський сорт UD0300104. Таким чином, з ознакової колекції квасолі звичайної виділено одне джерело придатності до механізованого збирання урожаю – канадська селекційна лінія 1488-4.

Ключові слова: квасоля, джерело, тип рослини, високе розташування нижнього ярусу бобів, стійкість до вилягання, дружність дозрівання, крупність насіння, кавітація

ВСТУП

Селекціонери при створенні сортів квасолі стикаються з проблемою низької технологічності цієї культури, що обумовлено витким типом рослини, низькою стійкістю до вилягання, низько розташованими бобами над рівнем ґрунту та сильним травмуванням насіння при його обмолоті комбайном. Ці проблеми можна вирішити при гібридизації через підбір батьківських пар, що будуть відповідати вимогам придатності до механізованого збирання урожаю. В Україні створення сортів, пристосованих до механізованого збирання урожаю, почалося в 80 роках минулого сторіччя. Один з первістків цього напрямку в селекції квасолі – сорт Харківська 8 (тип рослини – кущовий з нутуючою (виткою) верхівкою, висота кінчика нижнього боба над рівнем ґрунту – до 11 см) був створений в Інституті рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН Л. І. Полянською і занесений до реєстру сортів рослин у 1985 р. [1]. У подальшому селекціонером були створені чудові сорти, які і по цей день користуються попитом у населення - Харківська штамова (тип рослини –

кущовий з нутуючою верхівкою, висота кінчика нижнього боба над рівнем ґрунту – до 12 см, занесено до реєстру рослин у 1989 р.) та Первомайська (тип рослини – кущовий, висота кінчика нижнього боба над рівнем ґрунту – до 13 см, занесено до реєстру сортів рослин у 1994 р.). На даний час в «Державному реєстрі сортів рослин, придатних до поширення в Україні на 2017 рік» знаходиться 16 сортів квасолі зернового напрямку використання (з них 15 – вітчизняної селекції) 9 оригінаторів: Веселка – Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН; Отрада - Устимівська дослідна станція та Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН; Докучаєвська – Харківський національний аграрний університет ім. В. В. Докучаєва; Первомайська – Харківський технічний університет сільського господарства ім. П. Василенка; Перлина, Мавка, Щедра, Панна – Інститут землеробства НААН; Буковинка, Надія, Ясочка, Ната – Буковинська державна сільськогосподарська дослідна станція; Славія, Галактика – Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН; Несподіванка – Красноградська дослідна станція та сорт з Нідерландів Fresano (оригіратор – приватна особа) [2]. Всі сорти мають елементи придатності до механізованого збирання урожаю, але проблема технологічності ще не вирішена. У зв'язку з цим, метою нашої роботи було виділення з національної колекції зразків квасолі джерел придатності до механізованого збирання урожаю.

МАТЕРІАЛИ, МЕТОДИ ТА УМОВИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Робота проведена впродовж 1994–2017 рр. у лабораторії генетичних ресурсів зернобобових і круп'яних культур Національного центру генетичних ресурсів рослин України. Об'єктом досліджень була базова колекція квасолі (*Phaseolus L.*), яка на 01.10.2017 р. складалася з 2268 зразків походженням з 96 країн світу. Вивчення колекційних зразків у польових умовах проводили у спеціальній сівозміні дослідного поля Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН (с. м. т. Елітне, Харківський р-н, Харківська обл. – місцезнаходження 49°59'02 N, 36°27'51 E, 195 м над рівнем моря). Ґрунти представлені чорноземом потужним слабковилугуваним. Попередник – озима пшениця. Агротехніка – загальноприйнята для зони Лісостепу України. За погодними умовами роки досліджень розподілилися наступним чином: 6 років з надлишком опадів (1997 р., 2003 р., 2004 р., 2005 р., 2007 р., 2016 р.), 6 років – з оптимальним поєднанням волозabezпечення та температурного режиму (1995 р., 2000 р., 2002 р., 2008 р., 2010 р., 2014 р.) та 12 років – з високими літніми температурами та дефіцитом вологи (1994 р., 1996 р., 1998 р., 1999 р., 2001 р., 2006 р., 2009 р., 2011 р., 2012 р., 2013 р., 2015 р., 2017 р.) (рис. 1).

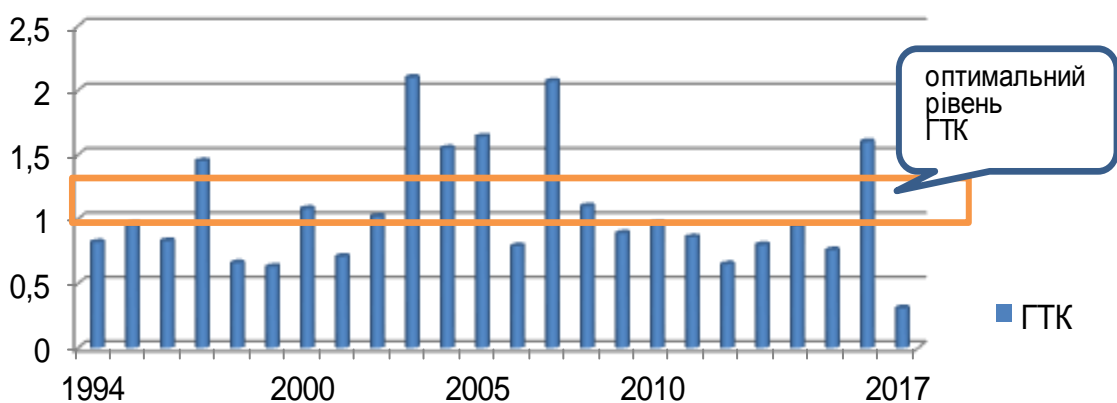


Рис. 1. Характеристика погодних умов вегетаційного періоду квасолі, 1994 – 2017 рр.

Посів проводили ручними саджалками без повторень в оптимальні для квасолі строки. Схема посіву: 30 см x 10 см, облікова площа – 1 м². Блок стандартів розташовували через 20 номерів колекційних зразків. Оцінку колекційних зразків проводили згідно

«Методичних рекомендацій з вивчення генетичних ресурсів зернобобових культур» [3], морфологічний опис зразків, їх класифікація за господарськими, біологічними властивостями та хімічним складом – за класифікатором роду *Phaseolus* L. [4].

Оцінку типу рослини, стійкості проти вилягання та інші спостереження (морфологічні, фенологічні, господарські ознаки) проводили в польових умовах в період вегетації рослин квасолі. Оцінку висоти розташування нижнього ярусу бобів на рослині, крупності насінини (довжина, ширина, товщина насінини та маса 1000 насінин), товщини насінневої оболонки та розміру кавітації проводили в лабораторних умовах. Висоту розташування нижнього ярусу бобів на рослині вимірювали лінійкою при визначенні структурних показників урожайності зразка (від кореневої шийки до кінчика другого знизу боба [5]). Вимірювання параметрів насінини (довжини, ширини, товщини) проводили на зрілому насінні штангенциркулем. Оцінку маси 1000 насінин робили згідно ДСТУ 4138-2002 [6]. Товщину насінневої оболонки вимірювали мікрометром. Для цього знімали оболонку насінини за допомогою препарувальної голки. Вимірювання проводили в районі середини сім'ядолей. Для оцінки кавітації проводили перетин насінини поперек сім'ядового шва через зародок у фазу повної стиглості за вологості насіння 12-15 % [7]. Розмір кавітації вимірювали на зрізі за допомогою мікроскопа з окуляр-мікрометром. Урахування ступеню травмування насіння (тільки макротравми) проводили візуально за 9-бальною шкалою (1 – насіння не травмоване, 3 – насіння має слабе травмування, 5 – насіння травмоване в середньому ступені, 7 – насіння травмоване в сильному ступені, 9 – насіння повністю травмоване) після обмолоту рослин квасолі молотаркою МЗБ 1 (молотарка зернобобова на одну рослину).

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Придатність до механізованого збирання урожаю квасолі звичайної (*Phaseolus vulgaris* L.) зумовлена придатністю рослин до прямого комбайнування та насіння до обмолоту.

Придатність рослин квасолі до прямого комбайнування залежить від ознак: тип рослини, висота розташування нижнього ярусу бобів, стійкість проти вилягання рослин та висипання насіння з бобів, дружність дозрівання.

Тип рослини. Рослини квасолі звичайної бувають чотирьох типів: виткі, напіввиткі, кущові з нутуючою (виткою) верхівкою та кущові. Як правило, рослини перших трьох типів мають індетермінантний (необмежений) тип росту. Рослини кущового типу рослин можуть бути як детермінантними (з обмеженим типом росту), так і індетермінантними. Різниця між ними у тому, що зразки з індетермінантним типом росту при надмірному вологозабезпеченні можуть переходити з кущового до кущового з нутуючою верхівкою типу рослин, а також з кущового з нутуючою верхівкою – до напіввиткового, з напіввиткового – до виткого типу рослин. Це успадковано від дикорослих багаторічних видів квасолі. Тому часто визначити тип рослини за один рік буває складно. Необхідно робити трирічні спостереження.

Придатними до прямого комбайнування є сорти з кущовим та кущовим з нутуючою верхівкою типом рослин. Виділено 629 зразків з кущовим типом рослини (серед них сорти з України: Отрада, Первомайська, Гайдарська, Василиса та інші) та 338 – кущовим з нутуючою верхівкою (серед них сорти з України: Надія, Докучаєвська, Перлина, Мавка та інші).

Висота розташування нижнього ярусу бобів на рослині. Ця ознака, на рівні з ознакою «висота кінчика нижнього боба над рівнем ґрунту», використовується для характеристики зразків на придатність до механізованого збирання урожаю [4]. Вона була запропонована нами для більш точного визначення висоти розташування бобів на рослині квасолі і визначається відстанню від кореневої шийки до кінчика другого знизу боба [5]. Особливо це важливо для рослин з кущовим та кущовим з нутуючою верхівкою типом рослин. Було відмічено, що такі зразки, як правило, мають недорозвинений нижній біб,

який прикріплюється значно нижче основної маси бобів, які, в свою чергу, скупчуються в окремих ярус. З нашої точки зору, висота розташування нижнього ярусу бобів на рослині більш точно характеризує придатність зразка квасолі до прямого комбайнування.

Розрізняють дуже низьке розташування нижнього ярусу бобів на рослині (менше 1,0 см, бал 1), низьке (1,0-4,9 см, бал 3), середнє (5,0-9,9 см, бал 5), високе (10,0-14,9 см, бал 7) та дуже високе (15,0 см і більше, бал 9) [4]. Придатними до механізованого збирання урожаю вважають кущові та кущові з нутуючою верхівкою зразки з висотою розташування нижнього ярусу бобів на рослині 10 см і вище (бал 7 та 9). З високим рівнем прояву цієї ознаки виділено 113 джерел. Серед них українська селекційна лінія Смерека (кущовий з нутуючою верхівкою тип рослини), російські сорти Белгородская 1 та Баллада (кущовий тип рослини), болгарський сорт Negrociolo (кущовий з нутуючою верхівкою тип рослини) та інші селекційні сорти, селекційні лінії, а також місцеві зразки з України, Росії, Грузії.

Стійкість проти вилягання. Ця ознака значно скорочує кількість кущових зразків на придатність до прямого комбайнування, бо більшість з них мають низьку стійкість проти вилягання, особливо такі, у яких боби підняті високо над рівнем ґрунту. Було виділено 358 зразків з високою стійкістю проти вилягання. Серед них 92 % - з детермінантним типом росту. В основному це місцеві зразки, походженням з України, Росії, Угорщини, як правило з низьким розташуванням нижнього ярусу бобів; селекційні лінії з України, Канади, США. Серед сортів з кущовою формою рослини можна назвати: з України – Чернівчанка (висота нижнього ярусу бобів над рівнем ґрунту 8,7 см) та Гайдарська (7,0 см); з Франції – Flageolet (3,9 см); з Болгарії – Prelom (3,9 см) та Preslaw (9,1 см).

Виділено 11 джерел за комплексом ознак: кущовий або кущовий з нутуючою верхівкою тип рослини, високе розташування нижнього ярусу бобів (більше 10,0 см) та висока стійкість проти вилягання (7 балів). Серед них ряд місцевих сортів з України: UD0303533, UD0303501, UD0300745, UKR001:02315, UKR001:02319, UKR001:02543 та з Росії UD0300632; з Канади: селекційна лінія 1190M-19 та сорт Dark Red; з Туреччини: селекційна лінія ЕСК 855 та сорт Ногоз, який нами використовується в якості еталону кущової форми рослини.

Стійкість проти обсипання. Було встановлено, що більшість колекційних зразків квасолі мають високу стійкість проти розтріскування зрілих бобів та обсипання насіння при умові своєчасного збирання урожаю. Нестійкими проти обсипання насіння є зразки, у яких дуже розвинене (бал 9) волокно у шві між стулками бобів та пергаментний шар у стулках бобів (бал 9). Крупність насіння, тривалість періоду дозрівання, тип рослини не впливають на розтріскування бобів та обсипання насіння (рис. 2).

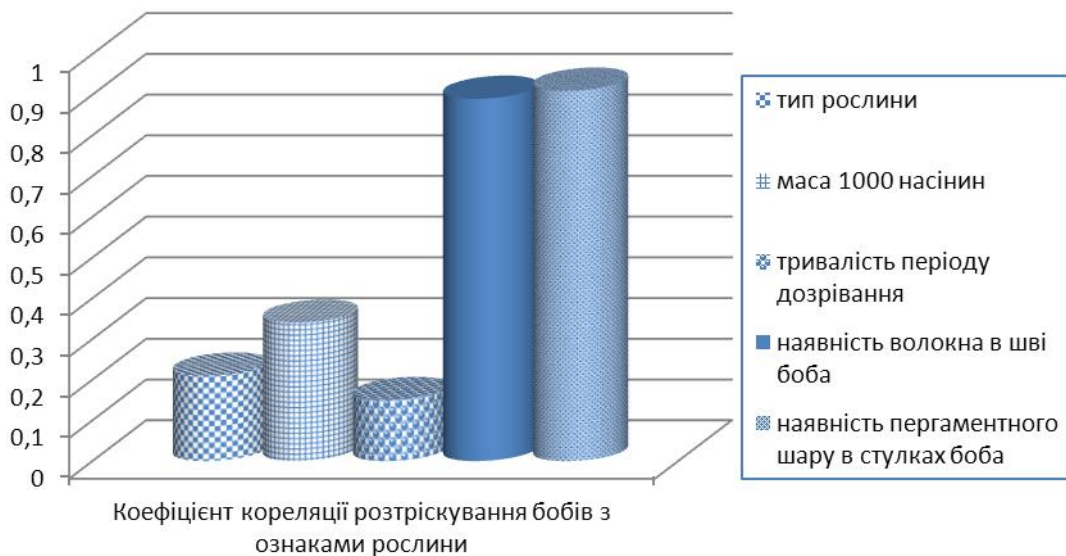


Рис. 2. Залежність розтріскування зрілих бобів квасолі від ознак рослини

Дружність досягання насіння. Встановлено, що зразки квасолі з кушовим та кушовим із нутуючою верхівкою типом рослин мають період «початок досягання–повне досягання» 2-6 діб при сприятливих погодних умовах, що складаються в період досягання. У зразків з витким та напіввитким типом рослин тривалість досягання може розтягуватися до 25–30 діб, особливо у пізньостиглих зразків. Але при зниженні температури повітря та перезволоженні період досягання у кушових зразків подовжується і може сягати 15 діб. Нами виділено 43 зразки кушового типу рослин, у яких період досягання, незалежно від погодних умов, не перевищував 7 діб. Як правило, це ранньостиглі та середньоранні зразки з вегетаційним періодом до 82 діб. Серед них селекційні сорти з України – Первомайська (вегетаційний період – 82 доби), Отрада (76 діб), з США – Limelight (62 доби); українська селекційна лінія Сонечко (71 доба) та інші.

За результатами багаторічних досліджень було виділено 3 джерела квасолі, які придатні до прямого комбайнування. Це зразки, що відповідають комплексу ознак: кушовий або кушовий з нутуючою верхівкою тип рослини, високо розташований на рослині нижній ярус бобів (10 см та вище), висока стійкість проти вилягання та обсипання (7 балів) та дружнє досягання насіння (тривалість періоду «початок досягання -повне досягання» не більше 7 діб). Це два місцевих сорти з України UD0303501, UD0301678 та селекційна лінія з Канади 1488-4 (табл. 1). Серед них місцеві українські сорти: UD0303501 – крупнонасіньвий (маса 1000 насінин 478 г), Кумушка – з середньою крупністю насіння (349 г); канадська селекційна лінія 1488-4 – з дрібним насінням (200 г). Жоден з цих зразків не перевершив стандарт за урожайністю насіння. Український сорт Отрада, який використовується нами в якості стандарту, поступається джерелам придатні до прямого комбайнування тільки середньою стійкістю проти вилягання (бал 5). За іншими ознаками він відповідає вимогам придатності рослин квасолі до прямого комбайнування.

Таблиця 1. Джерела придатності рослин квасолі до прямого комбайнування, 1994-2017 рр.

Номер Нац. каталогу України	Назва зразка, країна походження	Тип рослини	Висота розташування нижнього ярусу бобів на рослині, см	Стійкість проти		Тривалість періоду досягання, діб	Вегетаційний період, діб	Маса 1000 насінин, г	Урожайність насіння, г/м ²
				вилягання, бал	обсипання, бал				
UD0303351	Отрада ¹⁾ UKR	кушовий	11,1	5	7	4	76	224	287
UD0303501	-, UKR	кушовий	11,6	7	7	6	78	478	243
UD0301678	Кумушка,UKR	кушовий	12,2	7	7	6	87	349	207
UD0303498	1488-4, CAN	кушовий з нутуючою верхівкою	11,1	7	7	6	72	200	176
HIP ₀₀₅									52,3

¹⁾ стандарт

Придатність рослин квасолі до обмолоту обумовлюється ступенем травмування насіння при обмолоті та забезпечується такими ознаками насіння: крупність насіння (маса 1000 насінин, довжина, ширина та товщина насінини), наявність кавітації, її розмір та ступінь. Ознаки «товщина насінневої оболонки» та «форма насінини» майже не впливають на травмування насіння квасолі при обмолоті (рис. 3).

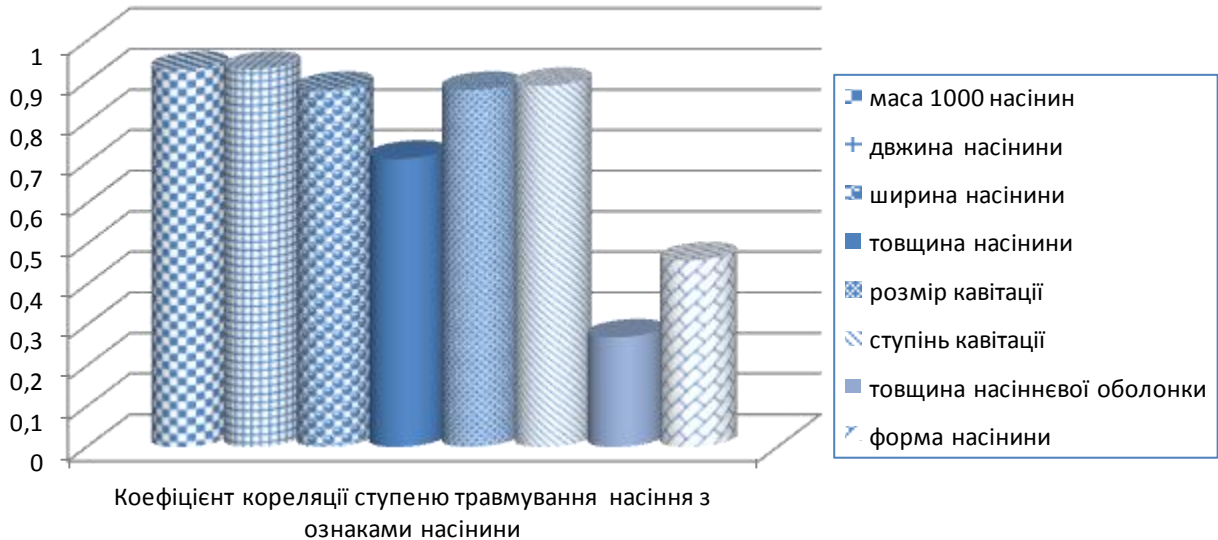


Рис. 3. Залежність травмування насіння при обмолоті від ознак насінини

Крупність насінини поєднує 4 ознаки: маса 1000 насінин (вагова ознака) та параметри насінини (лінійні показники – довжина насінини, її ширина та товщина). Маса 1000 насінин напряду залежить від параметрів насінини (рис. 4).

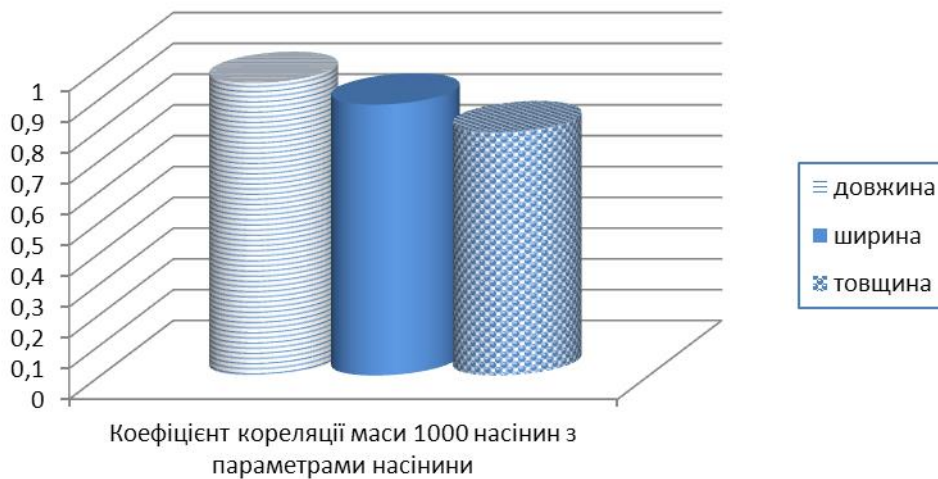


Рис. 4. Залежність маси 1000 насінин від параметрів насінини

За результатами наших спостережень, крупність насінини суттєво впливає на травмування насіння при обмолоті – крупнонасінневі зразки сильніше травмуються при обмолоті квасолі спеціальною бобовою молотаркою МЗБ 1, не кажучи про звичайні молотильні апарати комбайнів. Тому придатні до обмолоту зразки повинні мати масу 1000 насінин не більше 400 г [4], якщо не застосовувати спеціально сконструйовані або переобладнані молотарки та комбайни [8, 9].

Вітчизняні селекційні сорти мають в основному дрібне насіння або середньої крупності: Отрада (середня маса 1000 насінин 224 г), Докучаєвська (250 г), Первомайська

(241 г), Перлина (171 г), Мавка (215 г), Щедра (202 г), Панна (334 г), Буковинка (178 г), Надія (212 г), Ясочка (186 г), Ната (186 г), Несподіванка (178 г). Із зразків, що включені до Державного реєстру сортів рослин, придатних до поширення в Україні на 2017 рік, тільки Веселка (464 г) та Галактика (421 г) мають крупне насіння. Серед закордонних сортів прослідковується така ж закономірність – лівова доля селекційних сортів є дрібно- та середньонасінневі, але крупнонасінневі також є в наявності. Так, болгарський сорт Perlowka має масу 1000 насінин 304 г, Prelom – 244 г; з Чехії: Magna – 454 г, Oktoberli – 132 г; з Угорщини: Новежі – 539 г, Роспетрії – 157 г; з Румунії: Aversa – 351 г, Astra – 142 г; з Росії: Мечта хазяйки – 479 г, Триумф – 205 г; з Молдови: Порумбица – 336 г, Алуна – 142 г; з США: Kentucky wonder – 374 г, Seaway – 186 г; з Канади: Potomac – 325 г., Haroflut – 193 г та інші. Найбільше сортів з дрібним насінням масою 1000 насінин до 300 г – походженням з Болгарії, США та Канади.

Кавітація (від лат. cavita - пустота) (рис. 5) – це утворення пустот між сім'ядолями насіння зернобобових культур під впливом метеорологічних факторів [7]. При обмолоті насіння піддається дії лопатів молотильного агрегату, тобто удару. Під впливом підвищеного тиску, що спричиняє удар, повітряна (кавітаційна) камера всередині насінини вибухає, зрушуючи сім'ядолі відносно один одного, тим самим порушує цілісність насінини. Таким чином, насіння квасолі з великим ступенем кавітації травмується сильніше, ніж насіння, у якого розмір кавітації невеликий або ж її немає.



Рис. 5. Кавітація у насінини квасолі

За результатами досліджень 2015–2017 рр. було встановлено, що розміри кавітації суттєво залежать від крупності насіння (рис. 6).

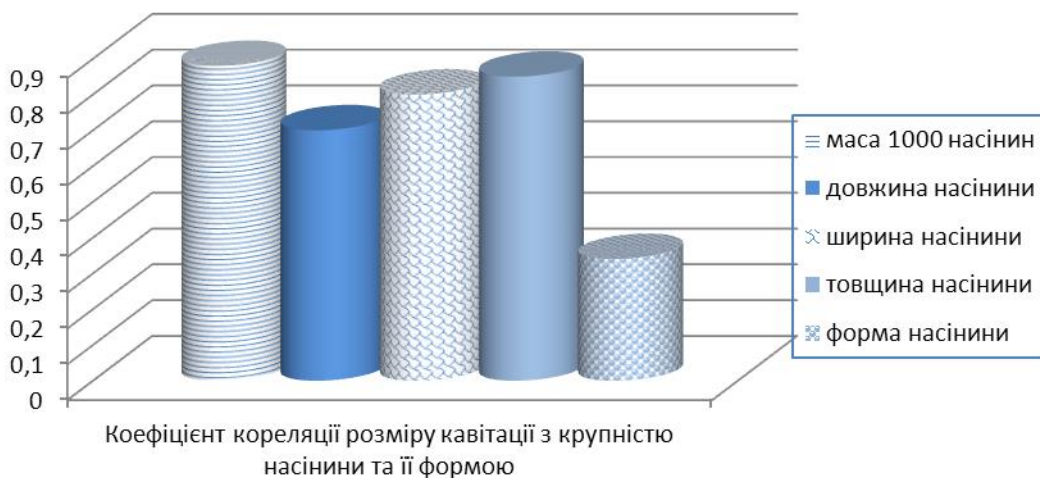


Рис. 6. Залежність розміру кавітації від крупності насінини та її форми

Найбільший вплив на розмір кавітації має маса 1000 насінин. Серед параметрів насінини, довжина менше впливає на розміри кавітації ніж товщина і ширина, а форма насінини майже не впливає. Але насіння, у якого маса 1000 насінин більше 300 г, а товщина насінини відносно її довжини невелика (форма насінини стиснута та напівстиснута), травмується більше, ніж товсте насіння (форма насінини куляста, еліптична та подовжена). Таким чином, нами зроблено висновок про необхідність визначення ступеню кавітації, який розраховується через відношення розміру кавітації до ширини насінини. Ця ознака більш точно характеризує вплив кавітації на травмування насіння, особливо у зразків квасолі зі стиснутою та напівстиснутою формою насінини (табл. 2). Як бачимо, маса 1000 насінин зразків, що наведені в таблиці 2, відрізняється несуттєво (323–354 г), як і розмір кавітації (0,41–0,66 мм), але травмування зразка Limelight з напівстиснутою формою насінини

сильніше (бал 7), ніж зразків з еліптичною і подовженою формою (бал 5). Приведені зразки суттєво відрізняються за ступенем кавітації. У зразків з еліптичною та подовженою формою насінини середній ступень кавітації ($7,2 \cdot 10^{-2}$ – $8,5 \cdot 10^{-2}$, бал 5), а у зразка Limelight з напівстиснутою формою – дуже великий ($13,6 \cdot 10^{-2}$, бал 9) [4].

Таблиця 2. Залежність травмування насіння квасолі при обмолоті на молотарці МЗБ 1 від кавітації та форми насінини, 2015–2017 рр.

Номер Національного каталогу	Назва зразка, країна походження	Маса 1000 насінин, г	Розмір кавітації, мм	Ступінь кавітації (розмір кавітації / товщина насінини)	Форма насінини	Травмування насіння, б
UD0300413	Дніпровська бомба, UKR	330	0,44	$7,2 \cdot 10^{-2}$	еліптична	5
UD0300238	Синельниківська 8, UKR	347	0,45	$7,2 \cdot 10^{-2}$	еліптична	5
UD0303971	Панна, UKR	323	0,41	$8,5 \cdot 10^{-2}$	подовжена	5
UD0301082	Limelight, USA	354	0,66	$13,6 \cdot 10^{-2}$	напів-стиснута	7
НІР _{0,05}			0,24			

На основі приведених даних зроблено висновок, що придатність до обмолоту значним чином залежить від ступеню кавітації. Серед зразків, що були досліджені в 2015–2017 рр., виділені такі, що мали незначний ступень травмування насіння при обмолоті молотаркою МЗБ 1 (табл. 3).

Серед зразків, що були виділені, кавітація відсутня або дуже слабка (ступінь кавітації $0,03 \cdot 10^{-2}$) [4] – у сорту Перлина з України; кавітація слабка ($1 \cdot 10^{-2}$ – $3,9 \cdot 10^{-2}$) – у сортів Несподіванка і Надія з України, Prelom з Болгарії, Vogeta з Нідерландів та місцевого угорського зразка UD0300104; кавітація середня ($4 \cdot 10^{-2}$ – $6,9 \cdot 10^{-2}$) – у російських сортів Белгородская 1 і Триумф, канадської селекційної лінії 1488-4 та американського сорту Holberg. Ці зразки мають високу пристосованість до обмолоту механічними молотарками.

За результатами аналізу параметрів рослин та насіння зразків квасолі, пристосованим до механізованого збирання є канадська селекційна лінія 1488-4. Високу стійкість до вилягання (бал 7) мав тільки зразок овочевого напряму використання Vogeta; високе розташування нижнього ярусу бобів – сорти Белгородская 1 (15,1 см), Отрада (11,9 см) та Holberg (10,1 см); високу урожайність насіння (більше 115 % до стандарту Отрада – 258 г/м^2) – зразки Holberg (405 г/м^2), UD0300104 (386 г/м^2), Несподіванка (335 г/м^2) та Триумф (319 г/м^2).

Таблиця 3. Джерела придатності до обмолоту насіння квасолі механічними молотарками, 2015-2017 рр.

№ Національного каталогу	Назва зразка, країна походження	Форма насінини,	Маса 1000 шт., г	Тип рослини ²⁾	Висота нижнього ярусу бобів, см	Стійкість проти вилягання, бал	Урожайність насіння, г/м ²	Ступінь кавітації, $\times 10^{-2}$	Травмування насіння, бал
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
UD0303351	¹⁾ Отрада, UKR	еліптична	224	1	11,9	5	258	5,5	3
UD0303258	Перлина, UKR	еліптична	170	3	8,4	5	154	0,03	3

Таблиця 3 (продовження)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
UD0300045	Prelom, BGR	еліптична	214	1	4,3	5	238	2,9	3
UD0303805	Vogema, NLD	подовжен а	183	1	4,5	7	157	2,9	3
UD0303568	Несподіванка, UKR	еліптична	170	3	8,2	5	335	3,4	3
UD0300104	-, HUN	еліптична	235	3	5,0	5	386	3,8	3
UD0301094	Надія, UKR	еліптична	229	3	9,3	5	217	3,8	3
UD0300285	Белгородская 1, RUS	еліптична	238	1	15,1	5	176	4,3	3
UD0300227	Holberg, USA	еліптична	262	3	10,1	3	405	4,4	3
UD0300282	Триумф, RUS	еліптична	235	3	8,7	5	319	5,7 ³	3
UD0303498	1488-4, CAN	напів- стиснута	200	3	11,1	7	176	5,7	3
HIP ₀₀₅							52,3		

¹⁾ стандарт; ²⁾ 1 – кущовий, 3 – кущовий з нутуючою верхівкою

ВИСНОВКИ

За результатами досліджень 1994–2017 рр. було зроблено висновок, що придатність до механізованого збирання урожаю квасолі звичайної (*Phaseolus vulgaris* L.) зумовлена придатністю рослин до прямого комбайнування та насіння до обмолоту.

Придатність рослин квасолі до прямого комбайнування обумовлюється ознаками: тип рослини (кущовий або кущовий з нутуючою верхівкою), висота розташування нижнього ярусу бобів (більше 10 см), висока стійкість до вилягання рослин та висипання насіння з бобів (бал 7), дружність дозрівання (тривалість періоду дозрівання не більше 7 діб). За комплексом цих ознак виділено три зразки: UD0303501 з України – крупнонасінневий (маса 1000 насінин 478 г), Кумушка з України – з середньою крупністю насіння (349 г); 1488-4 з Канади – з дрібним насінням (200 г).

Придатність рослин квасолі до обмолоту обумовлюється незначним травмуванням насіння при обмолоті та забезпечується ознаками насіння: мала або середня крупність насіння (маса 1000 насінин не більше 400 г), наявність кавітації (кавітація відсутня, слабка або середня) та її ступінь (не більше 0,069). За комплексом цих ознак виділено 10 зразків. Серед них зразки з кущовим типом рослини: Отрада з України, Белгородская 1 з Росії, Prelom з Болгарії та Vogema з Нідерландів; з кущовим з нутуючою верхівкою типом рослини: Перлина, Надія і Несподіванка з України, Триумф з Росії, Holberg з США, канадська селекційна лінія 1488-4 та місцевий угорський сорт UD0300104.

Таким чином, з ознакової колекції квасолі звичайної виділено одне джерело придатності до механізованого збирання урожаю – канадська селекційна лінія 1488-4.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Технологія виробництва квасолі в Україні. Методичні рекомендації. Київ, 1994. 19 с.
2. Державний реєстр сортів рослин, придатних до поширення в Україні на 2017 рік. [Електронний ресурс]: Режим доступу: <http://sops.gov.ua/reestratsiya-prav>
3. Методичні рекомендації з вивчення генетичних ресурсів зернобобових культур. НААН. Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва. Харків, 2016. 84 с.

4. Широкий уніфікований класифікатор України роду *Phaseolus* L. Харків, 2004. 50 с.
5. Безугла О. М. Висота розташування бобів на рослині квасолі - важлива селекційна ознака. Селекція і насінництво. Харків, 1999. В. 82. С.74–78.
6. ДСТУ 4138-2002. Насіння сільськогосподарських культур. Методи визначення якості.
7. Безугла О. М., Їжик М. К. Методи визначення кавітації насіння квасолі. Наукові розробки і реалізації потенціалу сільськогосподарських культур/ Збірник наукових праць. К.: Аграрна наука, 1999. С. 34–35.
8. Павленко В. Н., Тюрина И. А. Технология возделывания фасоли. Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса. № 4 (16). 2009. С. 124–128.
9. Комбайны для уборки бобовых культур [Електронний ресурс]: Режим доступу: http://sfgvolia.com/комбайны_для_уборки_бобовых

REFERENCES

1. Technology of bean production in Ukraine. Guidelines. Kyiv, 1994. 19 p.
2. State Register of Plant Varieties Suitable for Dissemination in Ukraine in 2017. [Internet]. Available from: <http://sops.gov.ua/reestratsiya-prav>
3. Methodical recommendations for studying the genetic resources of grain legumes. NAAS. Plant Production Institute named after VYa Yuriev. Kharkiv, 2016. 84 p.
4. Ukraine's extensive harmonized classifier of the genus *Phaseolus* L. . Kharkiv, 2004. 50 p.
5. Bezugla OM. Height of pod attachment on bean plants - an important breeding trait. Seleksiia i Nasinnystvo. Kharkiv, 1999. 82. P.74-78.
6. State standard of Ukraine 4138-2002. Seeds of agricultural crops. Methods for determining quality.
7. Bezugla OM, Izhyk MK. Methods for determining bean seed cavitation. Research results on fulfillment of agricultural crop potential. Collection of scientific works. K.: Ahrarna Nauka; 1999. p. 34–35.
8. Pavlenko VN, Tyurina IA. Technology of bean cultivation. Izvestiya Nizhnevolzhskogo Agrouniversitetskogo Kompleksa. 2009; 4 (16): 124–128.
9. Combines for harvesting leguminous crops [Internet]. Available from: http://sfgvolia.com/combines_for_harvesting_both

Безуглая О. Н.

*Институт растениеводства им. В.Я. Юрьева НААН
Национальный центр генетических ресурсов растений Украины
Московский пр., 142, г. Харьков, 61060, Украина
E-mail: ncrgru@gmail.com*

ИСТОЧНИКИ ФАСОЛИ ОБЫКНОВЕННОЙ (*PHASEOLUS VULGARIS* L.) ПРИГОДНОСТИ К МЕХАНИЗИРОВАННОЙ УБОРКЕ УРОЖАЯ

При создании сортов фасоли селекционеры сталкиваются с проблемой низкой технологичности этой культуры, что обусловлено вьющимся типом растения, низкой устойчивостью к полеганию, низко расположенными бобами над уровнем почвы и сильным травмированием семян при его обмолоте комбайном. Эти проблемы можно решить при гибридизации через подбор родительских пар, которые будут отвечать требованиям пригодности к механизированной уборке урожая. В настоящее время в «Государственном реестре сортов растений, пригодных к распространению в Украине на 2017 год» находится 16 сортов фасоли зернового направления использования. Все они имеют элементы пригодности к механизированной уборке урожая, но проблема технологичности еще не решена.

Целью нашей работы было выделение из национальной коллекции образцов фасоли источников пригодности к механизированной уборке урожая.

Результаты и обсуждение. По результатам исследований 1994-2017 гг. установлено, что пригодность растений к прямому комбайнированию обуславливается признаками: тип растения (кустовой или кустовой с нутирующей верхушкой), высота расположения нижнего яруса бобов на растении более 10 см, высокая устойчивость к полеганию растений и высыпанию семян из бобов (балл 7), дружность созревания (продолжительность периода созревания не больше 7 дней). По комплексу этих признаков выделено три образца: UD0303501 из Украины – крупносемянный (масса 1000 семян 478 г); Кумушка из Украины – со средней крупностью семян (349 г); 1488-4 из Канады – с мелкими семенами (200 г). Ни один из выделившихся образцов не превысил стандарт Отрада по урожайности семян (287 г/м²), который уступил источникам пригодности растений к скашиванию лишь средней устойчивостью к полеганию (балл 5). Пригодность фасоли к обмолоту обуславливается несущественным травмированием семян при обмолоте и обеспечивается признаками: низкая или средняя крупность семян (масса 1000 семян не больше 400 г), наличие кавитации (кавитация отсутствует, слабая или средняя) и ее степень (не более 0,069). По комплексу этих признаков выделено 10 образцов. Среди них образцы с кустовым типом растения: Отрада из Украины, Белгородская 1 из России, Prelom из Болгарии, Vogema из Нидерландов; с кустовым с нутирующей верхушкой типом растения: Перлина, Надія и Несподіванка из Украины, Триумф с России, Holberg из США, канадская селекционная линия 1488-4 и местный венгерский сорт UD0300104.

Выводы. Пригодность к механизированной уборке урожая фасоли обыкновенной (*Phaseolus vulgaris* L.) обусловлена габитусом растения, допускающим прямое комбайнирование и обмолот семян. Из признаковой коллекции фасоли обыкновенной выделен источник пригодности к механизированной уборке урожая - канадская селекционная линия 1488-4.

Ключевые слова: фасоль, источник, тип растения, высокое расположение нижнего яруса бобов, устойчивость к полеганию, дружное вызревание, крупность семян, кавитация

Bezugla O. M.

*Plant Production Institute named after V.Ya. Yuriev of NAAS
National Center for Plant Genetic Resources of Ukraine
142, Moskovskiy ave., Kharkiv, 61060, Ukraine
E-mail: ncpgru@gmail.com*

COMMON BEAN (*PHASEOLUS VULGARIS* L.) SOURCES OF SUITABILITY FOR MECHANIZED HARVESTING

Breeders - creators of bean varieties face the problem of low adaptability to production of this crop, which is caused by climbing plants, low resistance to lodging, low location of pods above the soil level and severe damage of seeds, when they are threshed by combine. These problems can be solved by hybridization and selection of parent pairs, which will meet the requirements for suitability for mechanized harvesting. Currently, there are 16 grain bean varieties in the State Register of Plant Varieties Suitable for Dissemination in Ukraine for 2017. All of them have components of suitability for mechanized harvesting, but the problem of adaptability to production has not been solved yet.

Our goal was to identify sources of suitability for mechanized harvesting from the national collection of bean accessions.

Results and discussion. The results of the studies in 1994-2017 proved that the suitability of plants for direct combining was determined by the following characteristics: the plant type

(caespitose or caespitose with nutating tops), height of the lowest pods of > 10 cm, high resistance to plant lodging and seed shedding from pods (score 7), even ripening (the ripening period duration is not longer than 7 days). Three accessions were singled out by a set complex of these features: UD0303501 from Ukraine – with large seeds (1000-seed weight 478 g); Kumushka from Ukraine - with medium seed size (349 g); 1488-4 from Canada - with small seeds (200 g). None of these accessions was superior to standard Otrada in terms of the seed yield (287 g/m²), which was inferior to the sources of plant suitability for mowing only by medium resistance to lodging (score 5). The suitability of beans for threshing is due to insignificant damage of seeds during threshing and is determined by the following traits: small or medium seeds (1000-seed weight ≤ 400 g), cavitation (no cavitation, weak or medium cavitation) and its degree (≤ 0.069). Ten accessions were selected by a set of these features. Among them, there are caespitose accessions (Otrada from Ukraine, Belgorodskaya 1 from Russia, Prelom from Bulgaria, Bogema from the Netherlands), caespitose accessions with nutating tops (Perlyna, Nadiia and Nespodivanka from Ukraine, Triumph from Russia, Holberg from the USA, Canadian breeding line 1488-4 and local Hungarian variety UD0300104).

Conclusions. The suitability of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) for mechanized harvesting is determined by the plant habitus, which allows direct combining and seed threshing. Canadian breeding line 1488-4A was selected from the trait collection of common bean as a source of suitability for mechanized harvesting.

Keywords: *bean, source, plant type, high location of the lowest pods, lodging resistance,, even ripening, seed size, cavitation*

УДК 631.527:633.367.1.2.3

BARDAKOV V. A.

*Institute of Agricultural Microbiology and
Agro-Industrial Manufacture of the NAAS
97, Chernihiv, Shevchenko str., 14027, Ukraine
E-mail: isgm@ukrpost.ua*

THE FEATURES OF COLLECTION ACCESSIONS OF NARROW-LEAVED LUPINE ON THE COMPLEX OF COMMERCIALY VALUABLE CHARACTERS UNDER THE LEFT-BANK OF UKRAINIAN POLISSIA CONDITIONS

The goal of this investigation was the studying collection accessions of the narrow-leaved lupine gene pool by the productivity traits, early-ripeness, nitrogen fixation activity, resistance to major diseases, and to identify sources of commercially valuable characters. The results of three-year studies on the study of 42 accessions of the lupine gene pool of diverse ecological and geographical origins on the main commercially valuable characters are presented. The evaluation was performed on a normal and infectious background. Sources with traits of early ripeness, fusariose resistance and high seed productivity, which are contained in the basic and traits collections of the lupine gene pool of the Institute of Agricultural Microbiology and Agro-Industrial Manufacture of NAAS were selected. A low level of nitrogen fixation activity in the overwhelming majority of investigated samples is noted. It has been established that there is a weak correlation between seed productivity and activity of symbiotic nitrogen fixation of the investigated samples ($r = 0,207$). Therefore, when creating new highly productive varieties with high nitrogen-fixing ability, it is necessary to use parental forms, one of which is characterized by high