

УДК 631.53.01/631.95

DOI: 10.37128/2707-5826-2021-4-8

**ТЕХНОЛОГІЧНІСТЬ ТА  
АГРОЕКОЛОГІЧНА СТІЙКІСТЬ  
СКОРОСТИГЛИХ СОРТІВ СОЇ**

**В.А. МАЗУР**, канд. с.-г. наук, професор  
**О.П. ТКАЧУК**, доктор с.-г. наук, доцент  
**І.М. ДІДУР**, канд. с.-г. наук, доцент  
**Г.В. ПАНЦИРЕВА**, канд. с.-г. наук,  
доцент  
Вінницький національний аграрний  
університет

За тривалістю вегетаційного періоду скоростиглі та ультраскоростиглі сорти сої розвиваються впродовж 83-85 діб. До Державного реєстру сортів рослин України станом на 2021 рік внесено 17 скоростиглих та ультраскоростиглих сортів сої. Більшість цих сортів мають період вегетації 85 діб і лише сорти Діона – 83 доби та Арніка – 84 доби.

Висота рослин скоростиглих сортів сої варіює у широких межах – 58-110 см. Найвищими є рослини сорту Аррата – 110 см, Рогізнянка та Різдвяна – по 81 см, ОАЦ Аватар та Діона – по 80 см.

Висота прикріплення нижніх бобів у скоростиглих сортів сої становить 10-16 см від поверхні ґрунту. Найвище прикріплені нижні боби у сортів сої ОАЦ Брук – 16 см, Рогізнянка – 15 см, Кобза та ОАЦ Аватар – по 14 см. Найвищу стійкість до вилягання, що визначає повноту скошування та підбирання стеблової маси сої, мали рослини сортів Авантюрин, ОАЦ Лейквью, Геба та Беркана – по 9,0 бала, ОАЦ Аватар, Рогізнянка, Голубка – по 8,9 бала. Усі скоростиглі сорти сої відзначаються високою стійкістю до осипання насіння – 7,0-9,0 бали. Найбільш посухостійкими є сорти ОАЦ Лейквью, Геба, Беркана – по 9,0 бала. Найстійкішими до хвороб є сорти сої Авантюрин, Кобза, Діона, Аррата, Рогізнянка, Арніка – по 9,0 бала. Урожайність насіння скоростиглих сортів сої становить 2,00-3,25 т/га. Найвищою урожайністю відзначались сорти Діона – 3,25 т/га, Аррата – 3,0 т/га. Найменш продуктивними є сорти Рогізнянка – 2,00 т/га, ОАЦ Брук – 2,03 т/га, Кобза – 2,14 т/га.

Найвищий вміст білка у насінні мали сорти сої: Беркана – 43,4%, Райдуга – 42,3%, Голубка та Мелодія – по 42,1%. Найменший вміст білка був у сортів Аррата – 38,0%, Легенда, Діона – по 38,5%, Кобза – 39,1%. Вміст жиру у насінні сортів сої Геба – 22,0%, ОАЦ Лейквью – 21,7% та Голубка – 21,6% був найбільшим, а у сортів Красуня – 19,3%, Арніка – 20,5% та Мелодія – 20,6% – найменшим.

**Ключові слова:** соя, скоростиглі сорти, технологічність, агроекологічна стійкість, продуктивність, якість.

**Табл. 2. Рис. 5. Літ. 14.**

**Постановка проблеми.** Соя є рентабельною культурою, тому займає значну частку у структурі посівних площ більшості сільськогосподарських підприємств України. Причиною збільшення посівних площ сої в Україні є велика експортна потреба та висока ціна на світовому ринку через великий попит імпортерів на сою в світі [1].

У 2016 р. Україна була рекордсменом зі зростання валового збору зерна сої та першою у світі за приростом експорту сої, випередивши світових виробників цієї культури – США і Бразилію. Виходячи з цього, у недалекому майбутньому Україна може експортувати великі обсяги сої за кордон і за рахунок цього істотно підвищити рентабельність вирощування цієї культури [2].

Враховуючи зростання посівних площ сої в Україні останніми роками та доведення її посівів до 2 млн. га, виникає необхідність у пошуку перспективних сортів, які б відзначалися вищою продуктивністю, стійкістю до посухи, хвороб, шкідників, вилягання, осипання насіння із коротким вегетаційним періодом, високою якістю насіння та підвищеною азотфіксуючою здатністю [3]. Саме правильно підібраний сорт сої може забезпечити непоганий прибуток.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Соя належить до тепло- і вологолюбивих культур. Тому в умовах нестачі хоча б одного із перерахованих чинників, необхідно обирати посухо- або холодостійкі сорти цієї культури. Також важливою характеристикою сорту сої є період її досягання [4].

При виборі потенційного сорту сої варто звернути увагу також на вміст білка у насінні, висоту рослин та висоту кріплення нижніх бобів, товщину стебла, характер росту рослин, схильність до розтріскування і осипання насіння та інші.

Вміст білка у насінні сої буде важливим показником при експорті насіння сої, зокрема на азійський ринок або при її переробці. Також соя використовується як олійна культура, тому вміст жиру у її насінні також відіграє важливу роль. Вміст білка або жиру у насінні сої може істотно позначатися на її реалізаційній ціні [5].

Від висоти рослин сої прямопропорційно залежить її продуктивність. Також високі рослини сої мають глибоку кореневу систему, яка здатна ефективно використовувати вологу з нижніх шарів ґрунту, що є особливо актуальним в умовах посушливого клімату [6].

Висота кріплення нижніх бобів напряму пов'язана із висотою рослин та важлива для якісного збирання урожаю. При низькому розміщенні бобів від поверхні ґрунту можлива їх втрата при комбайновому збиранні. Тому для комбайнового збирання сортів сої, висота прикріплення нижніх бобів має становити не менше 12 см від поверхні ґрунту. Також сприяє збільшенню висоти прикріплення нижніх бобів зменшення ширини міжрядь при сівбі сої [3].

Товщина стебла рослин сої є важливим показником, що визначає стійкість сорту до вилягання. Сприяє вилягання рослин сої дуже густий посів, оскільки соя є світлолюбивою культурою, а в умовах загущеного посіву вона буде відчувати нестачу світла, що призведе до зниження гілкування, але сприятиме зростанню висоти рослин, тоншання стебла та вилягання [7].

Схильність сортів сої до розтріскування і висипання насіння з бобів також може зумовити втрату частини урожаю. Тому цей показник також враховують.

Такі параметри сортів сої як висота рослин, висота кріплення нижніх бобів, товщина стебла, схильність до розтріскування бобів та осипання насіння становлять групу технологічних показників, що впливають на умови збирання урожаю комбайновим способом. Стійкість сортів сої до посухи, шкідників, хвороб складають агроекологічні характеристики, що визначають стабільність продуктивності посівів за несприятливих умов довкілля [5].

За раннього посіву сої бажано обирати сорти з опушеним листям, що є більш стійкими до зниження температури. Різні сорти сої характеризуються неоднаковою інтенсивністю росту рослин у різні періоди впродовж вегетаційного періоду. Одні сорти мають дуже повільний початковий ріст та є неконкурентними з бур'янами, а інші мають швидкий початковий ріст. Є сорти з тривалим періодом цвітіння, а інші цвітуть лише близько одного тижня, хоч вегетаційний період у них однаковий [2].

Маса тисячі насінин повністю залежить від ознак сорту і напряму впливає на рівень урожайності. При більшій масі насіння сої, його можна загортати глибше, що сприятиме кращим сходам за посушливої погоди під час сівби.

Терміни дозрівання сої мають значення при використанні її в якості попередника для пшениці озимої або для вчасного внесення добрив та якісного обробітку ґрунту під наступну культуру у сівозміні. За таких вимог необхідно обирати скоростиглі сорти [6].

За Міжнародною класифікацією ФАО, усі сорти сої, залежно від тривалості вегетаційного періоду, поділяються на 13 груп стиглості. В Україні придатні для вирощування лише перші п'ять груп: ультраскоростиглі сорти з періодом вегетації до 85 діб; ранньостиглі сорти – 86-105 діб; середньоранньостиглі сорти – 106-125 діб; середньостиглі сорти – 126-135 діб; середньопізнєостиглі сорти з періодом вегетації 136-145 діб [8].

Існує рекомендований розподіл груп стиглості сортів сої за географічним зонуванням території України. Зокрема для півдня України рекомендовані ранньостиглі сорти, для центральних областей – скоростиглі та середньостиглі, для півночі та заходу України рекомендуються скоростиглі, ранньостиглі та середньоранні сорти [7].

Також при виборі сортів сої користуються наступною залежністю: ранньостиглі сорти використовують у якості попередників для пшениці озимої; середньостиглі – для збирання сої з оптимальною вологістю насіння без додаткової досушки; пізнєостиглі – при наявності у господарствах великих площ під соєю та неможливістю у короткі строки її зібрати, що запобігає осипанню насіння при перестиганні рослин. Ранньостиглі сорти сої дозволяють зменшити ризики через несприятливі умови вегетації, а сорти з тривалішим періодом вегетації є більш урожайними [4].

Сучасний потенціал урожайності більшості сортів сої, що внесені до Державного реєстру сортів рослин України – понад 3,5 т/га, але фактична урожайність в середньому в Україні складає близько 2 т/га. Подальше збільшення валових зборів сої в Україні має забезпечуватись зростанням її урожайності за раціонального використання сортів. Асортимент сортів сої, що занесені до Державного реєстру сортів рослин України з їх адаптацією до різних ґрунтово-кліматичних умов може забезпечити одержання агровиробниками не тільки високих, але й сталих урожаїв сої [5].

В той же час велике різноманіття сортів сої у Державному реєстрі не дозволяє обрати оптимальний варіант щодо забезпечення стабільно високої

продуктивності, стійкості до несприятливих чинників довкілля, адже в окремі несприятливі роки сорти сої можуть вилягати, що збільшує їх вегетаційний період, особливо при пізніх строках сівби або за зниження температури в період вегетації.

Оскільки в умовах Правобережного Лісостепу України актуальною залишається проблема нестачі оптимальних попередників під пшеницю озиму, то саме вирощування скоростиглих сортів сої може вирішити дану проблему. Проте у світовому генофонді сої, у тому числі у Державному реєстрі сортів рослин України, кількість скоростиглих сортів найменша, порівняно із сортами інших груп стиглості. Також більшість сортів цієї групи стиглості мають спільне походження, тому для них є характерні спільні недоліки, зокрема невисока продуктивність, схильність до розтріскування та інші.

**Мета статті** – проаналізувати за даними Державного реєстру сортів рослин України, придатними для поширення у 2021 році, скоростиглі сорти рослин сої за показниками їх технологічності вирощування, агроекологічною стійкістю до несприятливих умов вегетації, рівнем урожайності та вмістом білка і жиру у насінні, що дозволить рекомендувати оптимальні скоростиглі сорти сої за комплексом показників.

**Матеріали і методи досліджень.** Дослідження щодо оцінки технологічності, продуктивності, якості насіння та агроекологічної стійкості скоростиглих сортів сої проводилися опрацюванням Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні на 2021 рік [9]. Офіційних описів сортів рослин та показників господарської придатності, представлених у Бюлетенях «Охорона прав на сорти рослин», розміщених у Інформаційно-довідковій системі «Сорт» [10 – 13].

Сорти сої за державної кваліфікаційної експертизи із визначення показників придатності до поширення в Україні серед іншого оцінюють за урожайністю зерна, стійкістю (толерантністю) проти ураження хворобами, до несприятливих метеорологічних умов (посухи) та за іншими показниками, зокрема стійкістю до вилягання рослин та осипання насіння [14].

Агроекологічну стійкість сортів сої визначали за величиною показників їх посухостійкості, а також стійкості до ураження найпоширенішими хворобами: пероноспорозом (*Peronospora manshurica* Sydow), аскохітозом (*Ascochyta blight* *jaecola* Abramov), бактеріозом (*Pseudomonas savastoni* pv. *glycinea*), септоріозом (*Septoria glycines* T. Hemmi) та фузаріозом (*Fusarium* Link.).

Тривалість вегетаційного періоду сортів сої встановлюють за досягання 2/3 бобів на рослинах, коли зернини стали твердими, набули притаманного сорту забарвлення та форми, за струшування нижньої частини рослин чутно характерний шурхіт зерен [14].

Відносна стійкість сортів рослин сої до таких несприятливих чинників як стійкість до хвороб, посухостійкість, стійкість до вилягання рослин та осипання насіння встановлюється за дев'ятибальною шкалою (1-9 балів). Відповідно до шкали: 9 балів становить найвищу стійкість, а 1 бал – найнижчу.

Застосовується така градація стійкості сортів сої за балами: 9 балів – стійкість відмінна; 7 балів – стійкість добра; 5 балів – стійкість задовільна; 3 бали – стійкість погана; 1 бал – стійкість дуже погана [14].

Зазначені показники сої були встановлені на основі Методики проведення експертизи сортів рослин групи зернових, круп'яних та зернобобових на придатність до поширення в Україні. Усі досліди проводяться на ділянках розміром 10-25 м<sup>2</sup> за чотириразової повторності [14].

Висоту рослин сої визначають перед збиранням у двох несуміжних повтореннях мірною рейкою в 5-ти рівновіддалених місцях ділянки. Полеглі рослини піднімають. Висоту прикріплення нижніх бобів у сої визначають, вимірюючи відстань від кореневої шийки до місця прикріплення нижнього бобу у 25 рослин [14].

Визначення основних хвороб сої проводили за відсотком уражених рослин, відповідно до вимог методики [14] і визначали уражені рослини наступним чином: пероноспороз – з нижнього боку листка рослин сої утворюється сірувато-фіолетовий наліт, а з верхнього – світло-жовтуваті, пізніше бурі кутасті плями; листовка пластинка стає хвилясто-опуклою; аскохітоз – на листках і бобах утворюються коричневі розпливчасті плями, в середині вохряні, іноді концентричні, на плямах – пікніки, на поверхні насіння – коричневі плями; бактеріоз – за дрібними кутастими світло-коричневими плямами на листках з маслянистою серединою, яка згодом чорніє; септоріоз – на листках утворюються дрібні кутасті іржасті, пізніше чорні плями. Листки жовкнуть і опадають. На плямах – дрібні чорні крапки (пікніди), заглиблені у тканину листка; фузаріоз сходів – за глибокими бурими виразками, вкритими яскраво-рожевими подушечками на сім'ядолях, що призводить до загнивання рослин [14].

Оцінку стійкості сортів сої до посухи проводять відповідно до загальних вказівок із проведенням візуальної оцінки рослин впродовж вегетаційного періоду. Урожайність насіння сої визначають комбайновим їх збиранням прямим способом [14]. Вміст у насінні сої білка та жиру визначали лабораторними методами. Проводили порівняння між собою досліджуваних параметрів із використанням математично-статистичного кореляційно-регресійного аналізу.

**Виклад основного матеріалу.** За тривалістю вегетаційного періоду скоростиглі та ультраскоростиглі сорти сої розвиваються впродовж 83-85 діб. До Державного реєстру сортів рослин України станом на 2021 рік внесено 17 скоростиглих та ультраскоростиглих сортів сої. Більшість цих сортів мають період вегетації 85 діб і лише сорти Діона – 83 доби та Арніка – 84 доби.

Висота рослин є одним із визначальних показників технологічності сортів сої. Адже більш високорослі сорти краще піддаються механізованому збиранню з мінімальними втратами. Висота рослин скоростиглих сортів сої варіює у широких межах – 58-110 см. Найвищими є рослини сорту Аррата – 110 см, Рогізнянка та Різдвяна – по 81 см, ОАЦ Аватар та Діона – по 80 см.

Найнижчими визначені сорти Авантюрин – 58 см, Кобза – 66 см, ОАЦ Лейквю та Геба – по 68 см, Райдуга та Красуня – по 69 см (табл. 1).

Таблиця 1

**Технологічність скоростиглих сортів сої**

Сорт	Тривалість вегетаційного періоду, діб	Висота рослин, см	Висота прикріп- лення нижнього боба, см	Стійкість до вилягання, балів	Стій- кість до осипання, балів
Легенда	85	дані відсутні	10	8,0	8,0
Авантюрин	85	58	11	9,0	8,6
Кобза	85	66	14	8,7	8,8
ОАЦ Аватар	85	80	14	8,9	8,9
Діона	83	80	13	8,0	8,0
Аррата	85	110	11	8,0	7,0
ОАЦ Лейквю	85	68	дані відсутні	9,0	9,0
ОАЦ Брук	85	77	16	8,5	8,9
Геба	85	68	13	9,0	9,0
Беркана	85	77	дані відсутні	9,0	9,0
Рогізнянка	85	81	15	8,9	8,8
Арніка	84	78	11	7,0	8,8
Голубка	85	72	11	8,9	8,9
Мелодія	85	73	12	8,4	8,7
Райдуга	85	69	13	8,1	8,8
Красуня	85	69	13	8,8	8,8
Різдвяна	85	81	13	8,7	9,0

Джерело: сформовано авторами на основі [10-13].

Поряд із висотою рослин, одним із важливих показників технологічності сортів сої є висота прикріплення нижніх бобів, адже за низького прикріплення бобів від поверхні ґрунту можливе їх залишення на нескошеній частині стебла, що значно збільшує втрати урожаю. Висота прикріплення нижніх бобів у скоростиглих сортів сої становить 10-16 см від поверхні ґрунту. Найнижче розміщувались нижні боби у сортів Легенда – 10 см, Авантюрин, Аррата, Арніка та Голубка – по 11 см. Найвище прикріплені нижні боби у сортів сої ОАЦ Брук – 16 см, Рогізнянка – 15 см, Кобза та ОАЦ Аватар – по 14 см.

Найвищу стійкість до вилягання, що визначає повноту скошування та підбирання стеблової маси сої, мали рослини сортів Авантюрин, ОАЦ Лейквю, Геба та Беркана – по 9,0 бала, ОАЦ Аватар, Рогізнянка, Голубка – по 8,9 бала. Найменш стійкими до вилягання були рослини сортів сої Арніка – 7,0 бала, а також Легенда, Діона, Аррата – по 8,0 бала, хоча це досить високий показник стійкості.

Усі скоростиглі сорти сої відзначаються високою стійкістю до осипання насіння – 7,0-9,0 бали. Найстійкішими до осипання, з балом 9,0 були сорти ОАЦ Лейквю, Геба, Беркана та Різдвяна. Також високою стійкістю до осипання, з балом 8,9, відзначалися сорти ОАЦ Аватар, ОАЦ Брук та Голубка.

Найменш стійкими до осипання є сорти Аррата – 7,0 бала, Легенда та Діона – по 8,0 бала.

Екологічна стійкість сортів сої до несприятливих умов вегетації визначається показниками їх стійкості до посухи та хвороб. Найбільш посухостійкими є сорти ОАЦ Лейквью, Геба, Беркана – по 9,0 бала, а найменш посухостійкими: Легенда – 6,0 бала, Діона – 8,0 бала, Різдвяна, Кобза та ОАЦ Аватар – по 8,2 бала (табл. 2).

Таблиця 2

**Екологічна стійкість, продуктивність та якість насіння  
скоростиглих сортів сої**

Сорт	Посухо- стійкість, бал	Стійкість до хвороб, бал	Урожайність насіння, т/га	Вміст білка у насінні, %	Вміст жиру у насінні, %
Легенда	6,0	8,0	2,30	38,5	21,1
Авантюрин	8,6	9,0	2,26	40,0	21,1
Кобза	8,2	9,0	2,14	39,1	20,7
ОАЦ Аватар	8,2	8,9	2,18	40,4	21,2
Діона	8,0	9,0	3,25	38,5	21,0
Аррата	дані відсутні	9,0	3,00	38,0	21,2
ОАЦ Лейквью	9,0	8,8	2,56	41,7	21,7
ОАЦ Брук	8,5	8,8	2,03	41,7	21,3
Геба	9,0	8,5	2,25	40,2	22,0
Беркана	9,0	8,8	2,45	43,4	20,7
Рогізнянка	8,6	9,0	2,00	41,3	21,2
Арніка	8,7	9,0	2,20	41,0	20,5
Голубка	8,5	8,8	2,33	42,1	21,6
Мелодія	8,4	8,8	2,19	42,1	20,6
Райдуга	8,5	8,7	2,18	42,3	21,2
Красуня	8,3	8,8	2,18	41,3	19,3
Різдвяна	8,2	8,8	2,23	40,4	21,3

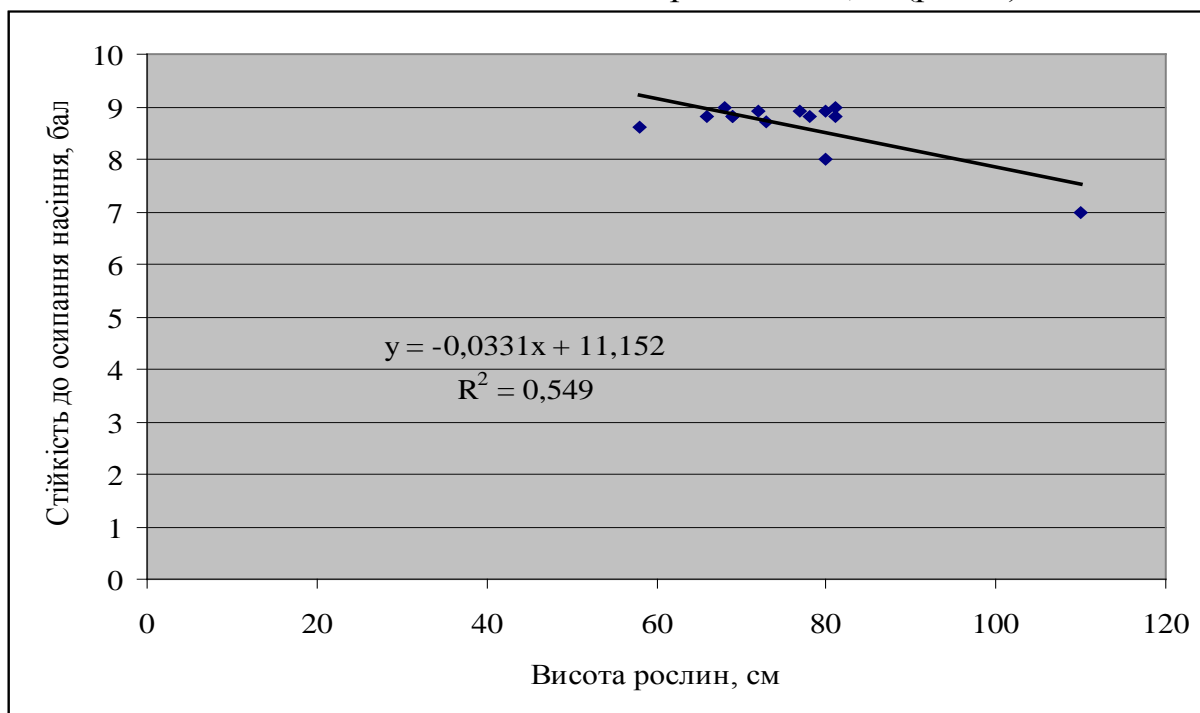
*Джерело: сформовано авторами на основі [10-13].*

Найстійкішими до хвороб є сорти сої Авантюрин, Кобза, Діона, Аррата, Рогізнянка, Арніка – по 9,0 бала. Найбільш уразливими до хвороб є сорти сої Легенда – 8,0 бала, Геба – 8,5 бала. Урожайність насіння скоростиглих сортів сої становить 2,00-3,25 т/га. Найвищою урожайністю відзначались сорти Діона – 3,25 т/га, Аррата – 3,0 т/га. Найменш продуктивними є сорти Рогізнянка – 2,00 т/га, ОАЦ Брук – 2,03 т/га, Кобза – 2,14 т/га. Найвищий вміст білка у насінні мали сорти сої: Беркана – 43,4%, Райдуга – 42,3%, Голубка та Мелодія – по 42,1%. Найменший вміст білка був у сортів Аррата – 38,0%, Легенда, Діона – по 38,5%, Кобза – 39,1%. Вміст жиру у насінні сортів сої Геба – 22,0%, ОАЦ Лейквью – 21,7% та Голубка – 21,6% був найбільшим, а у сортів Красуня – 19,3%, Арніка – 20,5% та Мелодія – 20,6% – найменшим.

Математично-статистичним аналізом виявлено середній негативний кореляційний зв'язок між висотою рослин скоростиглих сортів сої та їх балом

стійкості до вилягання ( $r = -0,387$ ), між висотою прикріплення нижніх бобів та балом стійкості рослин до вилягання виявлено середній позитивний кореляційний зв'язок ( $r = 0,385$ ). Між висотою рослин сортів сої та їх стійкістю до осипання насіння виявлено сильний негативний кореляційний зв'язок ( $r = -0,741$ ). Тобто, вищим балом стійкості до осипання насіння володіють скоростиглі сорти сої, що мають меншу висоту.

Рівняння регресії ( $y = -0,0331x + 11,152$ ) та коефіцієнт детермінації ( $R^2 = 0,549$ ) залежності балу стійкості скоростиглих сортів сої до осипання насіння ( $y$ ) до висоти рослин ( $x$ ) вказує, що при зменшенні висоти рослин сортів сої на 20 см бал їх стійкості до осипання насіння зростає на 0,55 (рис. 1).



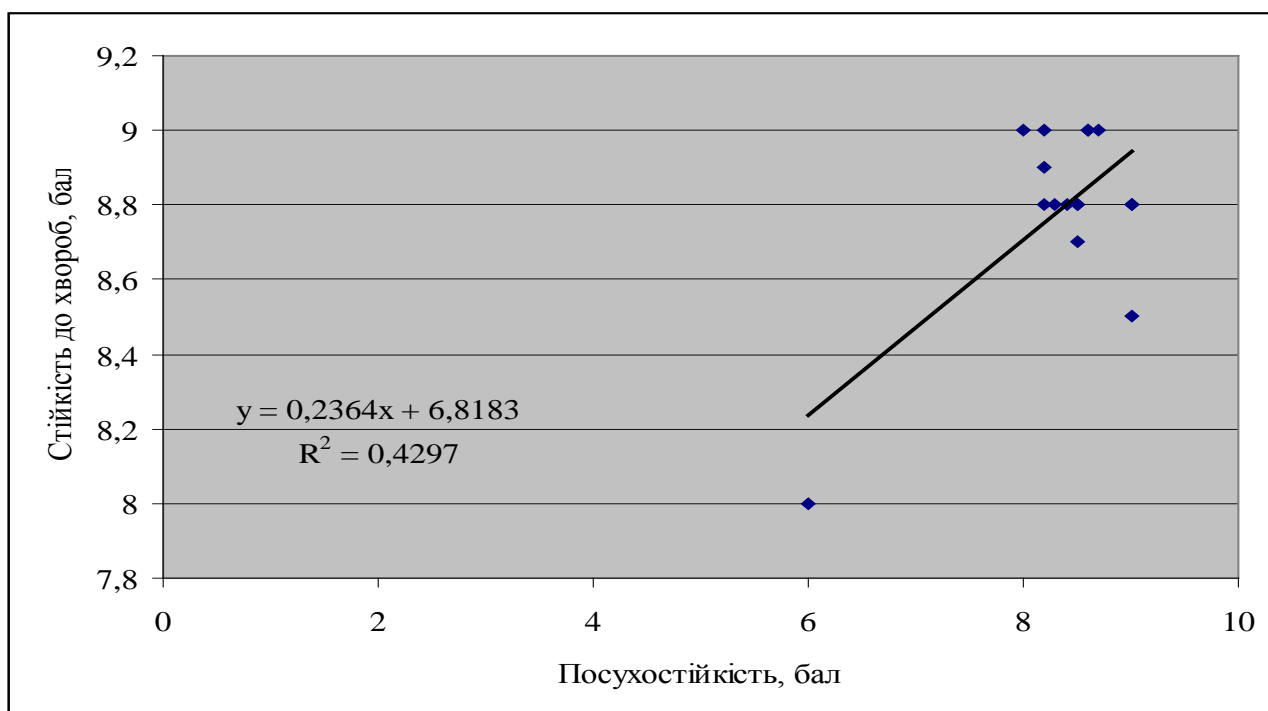
**Рис. 1. Кореляційно регресійна залежність, рівняння регресії та коефіцієнт детермінації ( $R^2$ ) між висотою рослин ( $x$ ) та балом стійкості до осипання ( $y$ ) скоростиглих сортів сої**

*Джерело: власна розробка*

Між балом посухостійкості та стійкості до хвороб скоростиглих сортів сої встановлено середній позитивний кореляційний зв'язок ( $r = 0,656$ ). Рівняння регресії ( $y = 0,2364x + 6,8183$ ) та коефіцієнт детермінації ( $R^2 = 0,4297$ ) залежності балу стійкості до хвороб скоростиглих сортів сої ( $y$ ) до балу посухостійкості ( $x$ ) вказує, що при збільшенні балу посухостійкості на один їх стійкості до хвороб зростає на 0,43 (рис. 2).

Між балом посухостійкості скоростиглих сортів сої і вмістом у їх насінні білка встановлений середній позитивний кореляційний зв'язок ( $r = 0,620$ ). Рівняння регресії ( $y = 1,2402x + 30,512$ ) та коефіцієнт детермінації ( $R^2 = 0,3838$ ) залежності вмісту білка у насінні скоростиглих сортів сої ( $y$ ) до балу їх посухостійкості ( $x$ ) вказує, що при збільшенні балу посухостійкості на один,

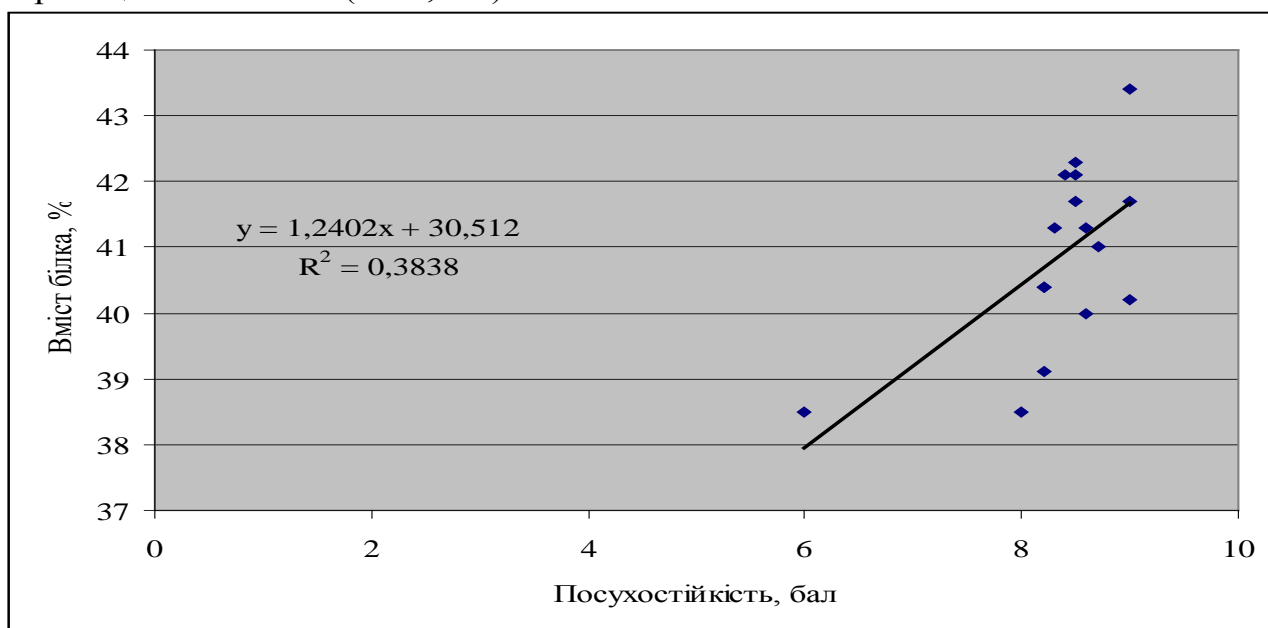




**Рис. 2. Кореляційно регресійна залежність, рівняння регресії та коефіцієнт детермінації ( $R^2$ ) між балом посуhostійкості (x) та балом стійкості до хвороб (y) скоростиглих сортів сої**

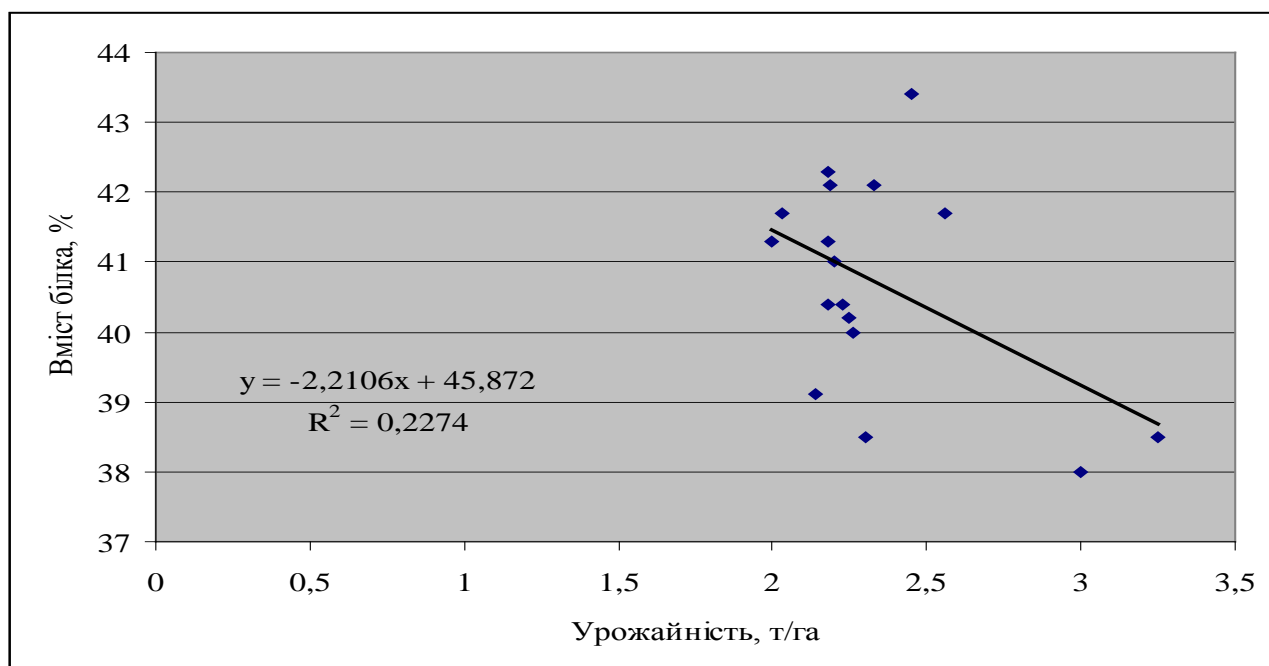
Джерело: власна розробка

вміст білка у насінні також зростає на 1% (рис. 3, 4). Між висотою рослин та урожайністю насіння скоростиглих сортів сої виявлено середній позитивний кореляційний зв'язок ( $r = 0,528$ ).



**Рис. 3. Кореляційно регресійна залежність, рівняння регресії та коефіцієнт детермінації ( $R^2$ ) між балом посуhostійкості (x) та вмістом білка у насінні (y) скоростиглих сортів сої**

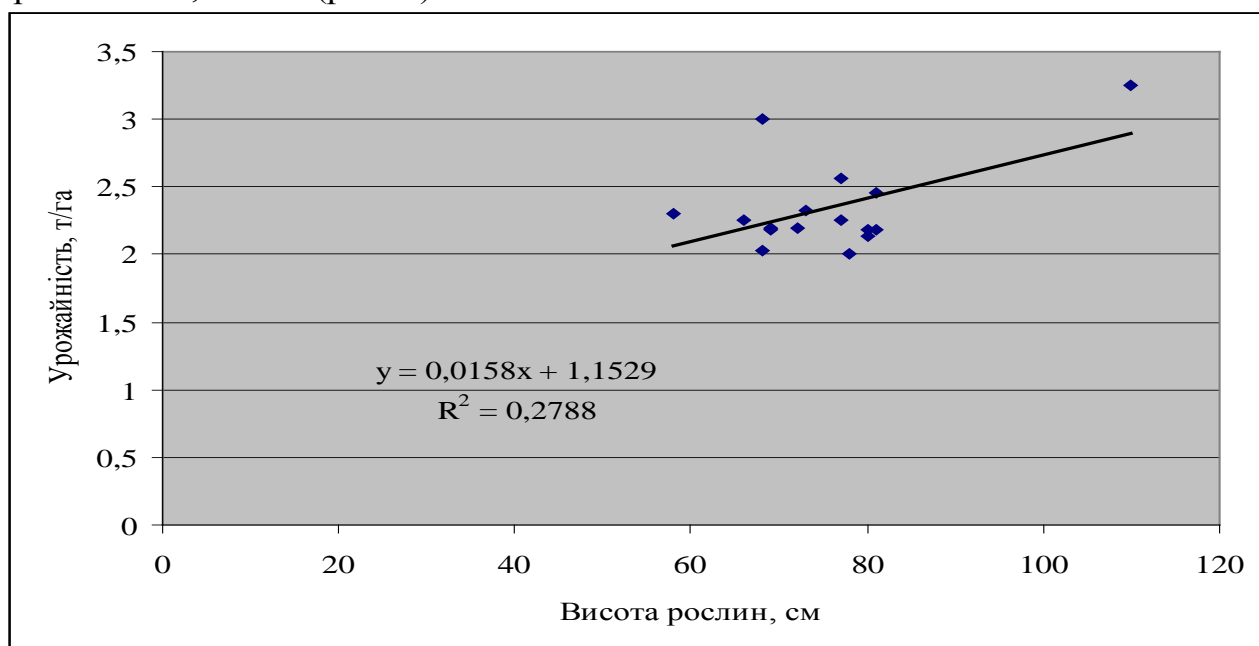
Джерело: власна розробка



**Рис. 4. Кореляційно регресійна залежність, рівняння регресії та коефіцієнт детермінації ( $R^2$ ) між урожайністю (x) та вмістом білка у насінні (y) скоростиглих сортів сої**

*Джерело: власна розробка*

Рівняння регресії ( $y = 0,0158x + 1,1529$ ) та коефіцієнт детермінації ( $R^2 = 0,2781$ ) залежності урожайності скоростиглих сортів сої (y) до висоти рослин (x) вказує, що при збільшенні висоти рослин на 10 см урожайність насіння зростає на 0,27 т/га (рис. 5).



**Рис. 5. Кореляційно регресійна залежність, рівняння регресії та коефіцієнт детермінації ( $R^2$ ) між урожайністю (y) та висотою рослин (x) скоростиглих сортів сої**

*Джерело: власна розробка*

Поряд із виявленими математично-статистичними залежностями, встановлені окремі поєднання позитивних та негативних факторів скоростиглих сортів сої. Зокрема висока насіннева продуктивність сортів Аррата і Діона поєднана із найбільшою висотою рослин цих сортів, найвищою стійкістю до хвороб, але з найнижчим умістом білка у їх насінні та найнижчою висотою прикріплення нижніх бобів та найнижчою стійкістю до осипання насіння у сорту Аррата. Найбільша висота рослин сорту Рогізнянка поєднана із найвищим розміщенням нижніх бобів на стеблі. Найбільша висота рослин сортів ОАЦ Аватар та Рогізнянка поєднана із найвищою стійкістю цих сортів до вилягання, а також найвищою стійкістю до осипання насіння відзначався сорт ОАЦ Аватар. Сорти Різдвяна та АОЦ Аватар поєднали найбільшу висоту рослин із найнижчою посухостійкістю. Сорти сої, що мали найнижчу урожайність насіння: Рогізнянка та ОАЦ Брук мали найвище прикріплення нижніх бобів від поверхні ґрунту. Сорт Авантюрин поєднав низьку висоту з низьким розміщенням нижніх бобів на стеблі та високою стійкістю до вилягання.

**Висновки і перспективи подальших досліджень.** Серед скоростиглих та ультраскоростиглих сортів сої, що внесені до Державного реєстру сортів рослин України на 2021 рік, найвищою урожайністю насіння відзначаються Діона та Аррата. Найвищий вміст білка у насінні виявлений у сортів Райдуга, Голубка і Мелодія, жиру – у сортів Геба та Голубка. Найбільш посухостійкими сортами є ОАЦ Лейквью, Геба, Беркана, найвищою стійкістю до хвороб відрізнялися сорти Авантюрин, Кобза, Діона, Аррата, Рогізнянка та Арніка. Найбільш стійкими до осипання насіння виявилися сорти ОАЦ Лейквью, Геба, Беркана і Різдвяна. Стійкість до вилягання була найвищою у сортів Авантюрин, ОАЦ Лейквью, Геба, Беркана. Найбільша висота прикріплення нижніх бобів була у сортів ОАЦ Брук та Рогізнянки. Саме зазначені сорти відзначаються вищою продуктивністю, якістю урожаю, технологічністю при збиранні та агроекологічною стійкістю при вирощуванні.

### Список використаних літератури

1. Шевніков М.Я. Продуктивність сортів сої в умовах лівобережної частини Лісостепу України. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*, 2009. № 4. С. 37 – 41.
2. Кірілеско О.Л., Мовчан К.І. Формування врожайності зернобобових культур в умовах Західного Лісостепу України. *Корми і кормо виробництво*, 2016. Вип. 82. С. 127 – 132.
3. Григорчук Н.Ф. Использование сои в вопросе совершенствования структуры посевных площадей. *Корми і кормо виробництво*, 2011. Вип. 69. С. 162 – 166.
4. Петриченко В.Ф. Наукові основи виробництва і використання сої у тваринництві. *Корми і кормовиробництво*, 2012. Вип. 71. С. 3 – 11.

5. Камінський В.Ф., Вишнівський П.С., Дворецька С.П., Голодна А.В. Значення зернових бобових культур та напрямки інтенсифікації їх виробництва. *Селекція і насінництво*, 2005. Вип. 90. С. 14 – 22.

6. Гунтянський Р.А. Конкурентоспроможність сортів сої з різною тривалістю вегетаційного періоду у відношенні до бур'янів. *Селекція і насінництво*, 2008. Вип. 95. С. 266 – 272.

7. Нагорний В.І. Вплив строків і способів сівби на урожайність сортів сої. *Корми і кормовиробництво*, 2010. Вип. 66. С. 91 – 95.

8. Михайлов В.Г., Щербина О.З., Романюк Л.С., Стариченко В.М. Характеристика скоростиглих і середньостиглих сортів сої для зони Лісостепу і Полісся України. *Селекція і насінництво*. 2011. Вип. 100. С. 306–314.

9. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні на 2021 рік. Київ, 2021. 537 с.

10. Офіційні описи сортів рослин та показники господарської придатності. *Охорона прав на сорти рослин*. Бюлетень, 2019. Вип. 3. С. 87, 88. URL: [https://agro.me.gov.ua/storage/app/sites/1/bulleteny\\_prava%20na%20sorty/bull\\_2019/byuleten-vipusk-3-2019.pdf](https://agro.me.gov.ua/storage/app/sites/1/bulleteny_prava%20na%20sorty/bull_2019/byuleten-vipusk-3-2019.pdf) (дата звернення 21.01.2021).

11. Офіційні описи сортів рослин та показники господарської придатності. *Охорона прав на сорти рослин*. Бюлетень, 2020. Вип. 1. С. 227, 599. URL: <https://www.sops.gov.ua/uploads/page/5ea7d5a005828.pdf> (дата звернення 21.01.2021).

12. Офіційні описи сортів рослин та показники господарської придатності. *Охорона прав на сорти рослин*. Бюлетень, 2020. Вип. 2. С. 210, 328 – 330. URL: [https://agro.me.gov.ua/storage/app/sites/1/bulleteny\\_prava2-2020.pdf](https://agro.me.gov.ua/storage/app/sites/1/bulleteny_prava2-2020.pdf) (дата звернення 21.01.2021).

13. Офіційні описи сортів рослин та показники господарської придатності. *Охорона прав на сорти рослин*. Бюлетень, 2020. Вип. 5. С. 168 – 170. URL: [https://sops.gov.ua/uploads/page/buleten/B\\_5\\_2020.pdf](https://sops.gov.ua/uploads/page/buleten/B_5_2020.pdf) (дата звернення 21.01.2021).

14. Методика проведення експертизи сортів рослин групи зернових, круп'яних та зернобобових на придатність до поширення в Україні. Київ, 2016. 81 с. URL: <https://sops.gov.ua/uploads/page/5a5f4147d3595.pdf> (дата звернення 21.01.2021).

### Список використаної літератури у транслітерації / References

1. Shevnikov M.YA. (2009). Produktivnist' sortiv soyi v umovakh livoberezhnoyi chastyny Lisostepu Ukrayiny. [*Productivity of soybean varieties in the conditions of the left-bank part of the Forest-Steppe of Ukraine*]. *Visnyk Poltavs'koyi derzhavnoyi ahrarnoyi akademiyi – Bulletin of the Poltava State Agrarian Academy*. № 4. 37 – 41. [in Ukrainian].

2. Kirilesko O.L., Movchan K.I. (2016). Formuvannya vrozhaynosti zernobobovykh kul'tur v umovakh Zakhidnoho Lisostepu Ukrayiny. [*Formation of*

*legume yields in the Western Forest-Steppe of Ukraine*]. *Kormy i kormo vyrobnytstvo – Feed and feed production*. Issue. 82. 127 – 132. [in Ukrainian].

3. Grigorchuk N.F. (2011). Ispol'zovaniye soi v voprose sovershenstvovaniya struktury posevnykh ploshchadey. [*The use of soybeans to improve the structure of sown areas*]. *Kormi i kormo virobnitstvo – Feed and feed production*. Issue. 69. 162 – 166. [in Ukrainian].

4. Petrychenko V.F. (2012). Naukovi osnovy vyrobnytstva i vykorystannya soyi u tvarynnystvi. [*Scientific bases of soybean production and use in animal husbandry*]. *Kormy i kormovyrobnytstvo – Feed and feed production*. Issue. 71. 3 – 11. [in Ukrainian].

5. Kamins'kyi V.F., Vyshnivs'kyi P.S., Dvoret's'ka S.P., Holodna A.V. (2005). Znachennya zernovykh bobovykh kul'tur ta napryamky intensyfikatsiyi yikh vyrobnytstva. [*Importance of grain legumes and directions of intensification of their production*]. *Selektsiya i nasinnytstvo – Breeding and seed production*. Issue. 90. 14 – 22. [in Ukrainian].

6. Huntians'kyi R.A. (2008). Konkurentospromozhnist' sortiv soyi z riznoyu tryvalistyu vehetatsiynoho periodu u vidnoshenni do bur"yaniv. [*Competitiveness of soybean varieties with different growing seasons in relation to weeds*]. *Selektsiya i nasinnytstvo – Breeding and seed production*. Issue. 95. 266 – 272. [in Ukrainian].

7. Nahornyy V.I. (2010). Vplyv strokiv i sposobiv sivby na urozhaynist' sortiv soyi. [*The influence of timing and methods of sowing on the yield of soybean varieties*]. *Kormy i kormo vyrobnytstvo – Feed and feed production*. Issue. 66. 91 – 95. [in Ukrainian].

8. Mykhaylov V.H., Shcherbyna O.Z., Romanyuk L.S., Starychenko V.M. (2011). Kharakterystyka skorostyhlykh i seredn'ostyhlykh sortiv soyi dlya zony Lisostepu i Polissya Ukrayiny. [*Characteristics of early-ripening and medium-ripening soybean varieties for the zone Forest-steppe and Polissya of Ukraine*]. *Selektsiya i nasinnytstvo – Breeding and seed production*. Issue 100. 306 – 314. [in Ukrainian].

9. Derzhavnyy reyestr sortiv roslyn, prydatnykh dlya poshyrennya v Ukrayini na 2021 rik. (2021). [*State Register of Plant Varieties Suitable for Distribution in Ukraine for 2021*]. Kyiv. [in Ukrainian].

10. Ofitsiyni opisy sortiv roslyn ta pokaznyky hospodars'koyi prydatnosti. (2019). [*Official descriptions of plant varieties and indicators of economic suitability*]. Okhorona prav na sorty roslyn. Byuleten' – Protection of plant variety rights. Bulletin. V. 3. 87, 88. URL: [https://agro.me.gov.ua/storage/app/sites/1/bulletedny\\_prava%20na%20sorty/bull\\_2019/byuleten-vipusk-3-2019.pdf](https://agro.me.gov.ua/storage/app/sites/1/bulletedny_prava%20na%20sorty/bull_2019/byuleten-vipusk-3-2019.pdf) (appeal date 21.01.2021) [in Ukrainian].

11. Ofitsiyni opisy sortiv roslyn ta pokaznyky hospodars'koyi prydatnosti. (2020). [*Official descriptions of plant varieties and indicators of economic suitability*]. Okhorona prav na sorty roslyn. Byuleten' – Protection of plant variety rights. Bulletin. Issue. 1. URL: <https://www.sops.gov.ua/uploads/page/5ea7d5a005828.pdf> (appeal date 21.01.2021) [in Ukrainian].

12. Ofitsiyni opysy sortiv roslyn ta pokaznyky hospodars'koyi prydatnosti. (2020). [Official descriptions of plant varieties and indicators of economic suitability]. Okhorona prav na sorty roslyn. Byuleten' – Protection of plant variety rights. Bulletin. Issue. 2. 210, 328 – 330. URL: [https://agro.me.gov.ua/storage/app/sites/1/buleteny\\_prava2-2020.pdf](https://agro.me.gov.ua/storage/app/sites/1/buleteny_prava2-2020.pdf) (appeal date 21.01.2021) [in Ukrainian].

13. Ofitsiyni opysy sortiv roslyn ta pokaznyky hospodars'koyi prydatnosti. (2020). [Official descriptions of plant varieties and indicators of economic suitability]. Okhorona prav na sorty roslyn. Byuleten' – Protection of plant variety rights. Bulletin. Issue. 5. 168 – 170. URL: [https://sops.gov.ua/uploads/page/buleten/B\\_5\\_2020.pdf](https://sops.gov.ua/uploads/page/buleten/B_5_2020.pdf) (appeal date 21.01.2021) [in Ukrainian].

14. Metodyka provedennya ekspertyzy sortiv roslyn hrupy zernovykh, krup'yanykh ta zernobobovykh na prydatnist' do poshyrennya v Ukrayini. (2016). [Methods of examination of plant varieties of cereals, cereals and legumes for suitability for distribution in Ukraine]. Kyiv. URL: <https://sops.gov.ua/uploads/page/5a5f4147d3595.pdf> (appeal date 21.01.2021) [in Ukrainian].

#### **АННОТАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧНОСТЬ И АГРОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ СКОРОСПЕЛЫХ СОРТОВ СОИ**

По продолжительности вегетационного периода скороспелые и ультраскороспелые сорта сои развиваются на протяжении 83-85 суток. В Государственный реестр сортов растений Украины по состоянию на 2021 год внесены 17 скороспелых и ультраскороспелых сортов сои. Большинство этих сортов имеют период вегетации 85 суток и только сорта Диона – 83 суток и Арника – 84 суток. Высота растений скороспелых сортов сои варьирует в широких пределах – 58-110 см. Самыми высокими являются растения сорта Аррата – 110 см, Рогизнянка и Рождественская – по 81 см, ОАЦ Аватар и Диона – по 80 см. Высота прикрепления нижних бобов в скороспелых сортах сои составляет 10-16 см от поверхности почвы. Выше прикреплены нижние бобы у сортов сои ОАЦ Брук – 16 см, Рогизнянка – 15 см, Кобза и ОАЦ Аватар – по 14 см. Самую высокую устойчивость к полеганию, что определяет полноту скашивания и подбора стеблевой массы сои, имели растения сортов Авантюрин, ОАЦ Лейквью, Геба и Беркана – по 9,0 балла, ОАЦ Аватара Рогизнянка – по 8,9 балла. Все скороспелые сорта сои отличаются высокой устойчивостью к осыпанию семян – 7,0-9,0 балла. Наиболее засухоустойчивыми есть сорта ОАЦ Лейквью, Геба, Беркана – по 9,0 балла. Устойчивыми к болезням есть сорта сои Авантюрин, Кобза, Диона, Аррата, Рогизнянка, Арника – по 9,0 балла.

Урожайность семян скороспелых сортов сои составляет 2,00-3,25 т/га. Самой высокой урожайностью отличались сорта Диона – 3,25 т/га, Аррата – 3,0 т/га. Наименее продуктивными являются сорта Рогизнянка – 2,00 т/га, ОАЦ Брук – 2,03 т/га, Кобза – 2,14 т/га. Высокое содержание белка в семенах имели сорта сои: Беркана – 43,4%, Радуга – 42,3%, Голубь и Мелодия – по 42,1%. Наименьший содержание белка был у сортов Аррата – 38,0%, Легенда, Диона – по 38,5%, Кобза – 39,1%. Содержание жира в семенах сортов сои Геба – 22,0%, ОАЦ Лейквью – 21,7% и Голубка – 21,6% был самым большим, а у сортов Красавица – 19,3%, Арника – 20,5% и Мелодия – 20,6% - наименьшим.

**Ключевые слова:** соя, скороспелые сорта, технологичность, агроэкологическая устойчивость, производительность, качество.

**Табл. 2. Рис. 5. Лит. 14.**

## ANNOTATION

### TECHNOLOGY AND AGROECOLOGICAL STABILITY OF RAPID VARIETIES OF SOYBEAN

*According to the duration of the growing season, early maturing and ultra early maturing varieties of soybeans develop within 83-85 days. As of 2021, 17 early-maturing and ultra-early-maturing soybean varieties were entered into the State Register of Plant Varieties of Ukraine. Most of these varieties have a growing season of 85 days, and only the Diona varieties have 83 days and Arnika - 84 days.*

*The height of plants of early maturing soybean varieties varies widely - 58-110 cm. The highest are Arrata plants - 110 cm, Rogiznyanka and Rozhdestvenskaya - 81 cm each, OAC Avatar and Diona - 80 cm each. Height of attachment of the lower beans in early maturing soybean varieties is 10-16 cm from the soil surface. Above, the lower beans are attached in soybean varieties OAC Brook - 16 cm, Rogiznyanka - 15 cm, Kobza and OAC Avatar - 14 cm each.*

*The highest resistance to lodging, which determines the completeness of mowing and selection of the soybean stem mass, had plants of the varieties Aventurin, OAC Lakeview, Geba and Berkana - 9.0 points each, OAC Avatar Rogiznyanka - 8.9 points each. All early ripening varieties of soybeans are highly resistant to seed shedding - 7.0-9.0 points. The most drought-resistant varieties are OAC Lakeview, Geba, Berkana - 9.0 points each. Soybean varieties Aventurine, Kobza, Diona, Arrata, Rogiznyanka, Arnika are resistant to diseases - 9.0 points each. The seed yield of early maturing soybean varieties is 2.00-3.25 t/ha. The highest yields were noted for the Diona varieties - 3.25 t/ha, Arrata - 3.0 t/ha. The least productive varieties are Rogiznyanka - 2.00 t/ha, OAC Brook - 2.03 t/ha, Kobza - 2.14 t/ha.*

*Soybean varieties had a high protein content in seeds: Berkana - 43.4%, Raduga - 42.3%, Dove and Melody - 42.1% each. The lowest protein content was in the varieties Arrata - 38.0%, Legend, Diona - 38.5% each, Kobza - 39.1%. The fat content in the seeds of soybean varieties Heba - 22.0%, OAC Lakeview - 21.7% and Golubka - 21.6% was the highest, and in Krasavitsa varieties - 19.3%, Arnika - 20.5% and Melodiya - 20.6% - the smallest.*

**Key words:** soybeans, early ripening varieties, manufacturability, agroecological sustainability, productivity, quality.

**Tabl. 2. Fig. 5. Lit. 14.**

### Відомості про авторів

**Мазур Віктор Анатолійович** – кандидат сільськогосподарських наук, професор кафедри рослинництва та біоенергетичних культур, ректор Вінницького національного аграрного університету (21008, вул. Сонячна, 3, м.Вінниця, e-mail: tkachuk@ukr.net)

**Ткачук Олександр Петрович** – доктор сільськогосподарських наук, доцент кафедри екології та охорони навколишнього середовища Вінницького національного аграрного університету (21008, вул. Сонячна, 3, м. Вінниця, e-mail: tkachuk@ukr.net)

**Дідур Ігор Миколайович** – кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри землеробства, ґрунтознавства та агрохімії, декан факультету агрономії та лісівництва Вінницького національного аграрного університету (21008, вул. Сонячна, 3, м. Вінниця, e-mail: didurihor@gmail.com)

**Панцирева Ганна Віталіївна** – кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри лісового, садово-паркового господарства, садівництва та

виноградарства Вінницького національного аграрного університету (21008, вул. Сонячна, 3, м. Вінниця, e-mail: apantsyрева@ukr.net)

**Мазур Виктор Анатольевич** – кандидат сельскохозяйственных наук, профессор кафедры растениеводства и биоэнергетических культур, ректор Винницкого национального аграрного университета (21008, ул. Солнечная, 3, г. Винница, e-mail: tkachukop@ukr.net)

**Ткачук Александр Петрович** – доктор сельскохозяйственных наук, доцент кафедры экологии и охраны окружающей среды Винницкого национального аграрного университета (21008, ул. Солнечная, 3, г. Винница, e-mail: tkachukop@ukr.net)

**Дидур Игорь Николаевич** – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры земледелия, почвоведения и агрохимии, декан факультета агрономии и лесоводства Винницкого национального аграрного университета (21008, ул. Солнечная, 3, г. Винница, e-mail: didurihor@gmail.com)

**Панцырева Анна Витальевна** – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры лесного, садово-паркового хозяйства, садоводства и виноградарства Винницкого национального аграрного университета, (21008, ул. Солнечная, 3, г. Винница, e-mail: apantsyрева@ukr.net)

**Mazur Viktor Anatoliyovych** – Candidate of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Crop Production and Bioenergy Crops, Rector of Vinnytsia National Agrarian University (21008, Street Sunny, 3, Vinnytsia, e-mail: tkachukop@ukr.net)

**Tkachuk Alexander Petrovich** – Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Ecology and Environmental Protection of Vinnitsa National Agrarian University (21008, Str. Sunny, 3, Vinnitsa city, e-mail: tkachukop@ukr.net)

**Didur Ihor Mykolayovych** – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Agriculture, Soil Science and Agrochemistry, Dean of the Faculty of Agronomy and Forestry of Vinnytsia National Agrarian University (21008, street Sunny, 3, Vinnytsia, e-mail: didurihor@gmail.com)

**Pantsyрева Anna Vitaliyivna** – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Forestry, Horticulture, Horticulture and Viticulture, Vinnytsia National Agrarian University (21008, street Sunny, 3, Vinnytsia, e-mail: apantsyрева@ukr.net)