

ПРОДУКТИВНІСТЬ ЗЕРНО-ПРОСАПНИХ СІВОЗМІН ЗА РІЗНИХ СИСТЕМ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ В ЗОНІ ДІЇ ІНГУЛЕЦЬКОЇ ЗРОШУВАЛЬНОЇ СИСТЕМИ

ГРАНОВСЬКА Л.М. – доктор економічних наук, професор

<http://orcid.org/0000-0001-7021-3093>

Інститут зрошувального землеробства

Національної академії аграрних наук України

МАЛЯРЧУК М.П. – доктор сільськогосподарських наук,

старший науковий співробітник

<http://orcid.org/0000-0002-0150-6121>

Інститут зрошувального землеробства

Національної академії аграрних наук України

ПИСАРЕНКО П.В. – доктор сільськогосподарських наук,

старший науковий співробітник

<http://orcid.org/0000-0002-2104-2301>

Інститут зрошувального землеробства

Національної академії аграрних наук України

МАЛЯРЧУК А.С. – кандидат сільськогосподарських наук

<http://orcid.org/0000-0001-5845-269x>

Інститут зрошувального землеробства

Національної академії аграрних наук України

ТОМНИЦЬКИЙ А.В. – кандидат сільськогосподарських наук

<http://orcid.org/0000-0002-7820-4383>

Інститут зрошувального землеробства

Національної академії аграрних наук України

Постановка проблеми. Сьогодні у світі існує гостра необхідність у нових агрономічних удосконаленнях, здатних підвищити врожайність сільськогосподарських культур за зменшення негативного впливу на довкілля. Один із таких підходів – використання оптимізованих сівозмін [3].

Сівозмінна – це науково обґрунтоване чергування культур у часі і просторі, що відповідає природно-економічним умовам господарства, біологічним та технологічним особливостям культур, які вирощуються. Як центральна ланка систем землеробства сівозмінна спрямована на реалізацію потенційної продуктивності сільськогосподарських культур та збереження і підвищення родючості ґрунтів. До її складу входить комплекс взаємопов'язаних систем: удобрення, зрошення, захист рослин від бур'янів, хвороб і шкідників, дія яких спрямована на оптимізацію умов вирощування культур [5].

Актуальність теми обґрунтована необхідністю розроблення нових підходів до побудови сівозмін – концентрації на зрошуваних землях найбільш прибуткових і рентабельних культур. У створених господарствах з обмеженою площею зрошення необхідне формування сівозмін із короткою ротацією. Добір найбільш адаптованих культур та їх співвідношення у сівозмінах визначається матеріально-технічними можливостями господарства та природно-кліматичними умовами регіону [2].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Наукові принципи побудови сівозмін спрямовані на оптимізацію позитивних чинників взаємодії рослин з ґрунтом і між собою. Поза сівозмінною в умовах без-

змінної культури у системі «ґрунт – рослина» розвивається і посилюється вплив негативних біологічних (токсичні виділення рослин, накопичення фітопатогенних бактерій, грибів та інших шкідливих мікроорганізмів), хімічних і фізичних чинників, що спричиняє явище ґрунтовтоми і, як наслідок, зниження продуктивності рослин [1].

Під час формування сівозмін треба брати до уваги багато чинників, наприклад кліматичні показники: середні дані про кількість і розподіл опадів у часі, температуру і вологість повітря, розу вітрів, тривалість вегетаційного та безморозного періодів, наявність снігового покриву та його товщина, глибину і тривалість промерзання ґрунту, запаси продуктивної вологи в ґрунті навесні, періодичність виникнення несприятливих умов [4; 6; 7].

Сівозмінна вважається впровадженою, коли проєкт перенесено в натуру. Для освоєння сівозміни потрібний певний період, на який складається план освоєння запроєктованої сівозміни [8].

Під час вирощування на зрошуваних землях культур із коротким періодом вегетації у сівозміні доцільно вводити проміжні (післяукісні та післяжнивні) посіви злаково-бобових та хрестоцвітих сумішок на зелений корм і сидерат. У процесі формування сівозмін необхідно передбачати заходи щодо запобігання підняттю рівня ґрунтових вод вище критичного рівня, засоленню і заболоченню земель та іригаційній ерозії (мінімізація режимів зрошення, фітомеліорація) [9].

Проблематичним залишається питання ведення господарства без великої рогатої худоби. Більшість

фермерських господарств, що спеціалізуються на виробництві технічних і зернових культур, повністю відмовилися від тваринницької галузі. Це призвело до відсутності гною і виключення зі складу сівозмін кормових культур і насамперед багаторічних бобових трав, які збагачують ґрунт поживними речовинами, передусім гумусом. Як наслідок цих тенденцій – погіршення балансу гумусу, родючості та меліоративного стану ґрунтів [10].

Мета статті. Визначення характеру змін агрофізичних властивостей, накопичення й витрачання вологи та поживних речовин ґрунту залежно від способів і глибини обробітку, режиму зрошення і систем удобрення.

Матеріали та методика досліджень. На зрошуваних землях у зоні дії Інгулецької зрошувальної системи у 2016 р. розпочато експериментальні дослідження визначення продуктивності трьох польових зерно-просапних сівозмін із різним насиченням зерновими і технічними культурами, які закладено на фоні трьох систем основного обробітку:

- система різноглибинного основного обробітку ґрунту з обертанням скиби від 20–22 см під зернові колосові та ріпак до 28–30 см під сою, кукурудзу, соняшник та на 30–32 під цукрові буряки (контроль);

- система різноглибинного основного обробітку без обертання скиби (чизельного) з такою самою глибиною розпушування;

- система одноглибинного мілкого (12–14 см) обробітку без обертання скиби (дискового) під усі культури сівозміни.

Досліди проводилися на темно-каштановому середньосуглинковому ґрунті з умістом гумусу

в орному шарі 2,3%, загального азоту – 0,17%, валового фосфору – 0,09%, рН водяної витяжки – 6,8–7,3.

Технології вирощування сільськогосподарських культур у сівозмінах загально визнані для умов зрошення Півдня України крім факторів, що досліджувалися. Вологість шару ґрунту 0–50 см підтримувалася на рівні 70% НВ вегетаційними поливами. Повторність закладання варіантів досліду чотириразова. Посівна площа ділянок першого порядку становить 1000 м². Облікова площа – 50 м² (табл. 1).

У процесі досліджень використовувалися загальнонаукові методи досліджень: гіпотеза, експеримент, спостереження, аналіз, узагальнення та спеціальні методи досліджень: польовий, лабораторний, розрахунковий, візуальний, вимірювально-ваговий, біохімічний, статистичні (дисперсійний і кореляційний), порівняльно-розрахунковий [11; 12].

Результати досліджень. Показники оптимальної щільності складення ґрунтів для сільськогосподарських культур варіюють досить широко. Проте зернові культури менш вимогливі до щільності складення ґрунтів, аніж просапні. Водночас для них також визначено оптимальні параметри, відхилення від яких у бік збільшення чи зменшення уповільнює ріст і розвиток рослин, знижує врожай і його якість. На основі досліджень науково-дослідних установ Півдня України, проведених у польових і вегетаційних дослідах на темно-каштанових ґрунтах південної посушливої та сухо-степової ґрунтової екологічних зон, встановлено параметри оптимальної щільності складення для кожної сільськогосподарської культури, яка забезпечує найбільш сприят-

Таблиця 1 – Схема стаціонарного досліду з вивчення способів та систем основного обробітку темно-каштанового ґрунту в короткоротаційних сівозмінах на зрошуваних землях Південного Степу України, 2016–2020 рр.

Система основного обробітку ґрунту	Спосіб і глибина обробітку під с.-г культури			
	Сівозміна № 1			
	соняшник (2018-2020рр.), буряк цукровий (2016-2017рр.)	сорго зернове	соя	ріпак озимий
Полицева різноглибинна	25-27 (о)/30-32(о)	23-25 (о)	25-27 (о)	20-22 (о)
Безполицева різноглибинна	25-27 (ч)/ 30-32(ч)	23-25 (ч)	25-27 (ч)	20-22 (ч)
Безполицева мілка одноглибинна	12-14 (д)	12-14 (д)	12-14 (д)	12-14 (д)
	Сівозміна № 2			
	пшениця озима	кукурудза на зерно	соя	соя
	Полицева різноглибинна	14-16 (о)	28-30 (о)	20-22 (о)
Безполицева різноглибинна	14-16 (ч)	28-30 (ч)	20-22 (ч)	23-25 (ч)
Безполицева мілка одноглибинна	12-14 (д)	12-14 (д)	12-14 (д)	12-14 (д)
	Сівозміна № 3			
	ячмінь озимий	кукурудза на зерно	кукурудза на зерно	соя
	Полицева різноглибинна	14-16 (о)	28-30 (о)	20-22 (о)
Безполицева різноглибинна	20-22 (ч)	28-30 (ч)	20-22 (ч)	25-27 (ч)
Безполицева мілка одноглибинна	12-14 (д)	12-14 (д)	12-14 (д)	12-14 (д)

Примітка: О – оранка; Ч – чизельне розпушування; Д – дисковий обробіток

ливій умові для росту і розвитку рослин та формування високої продуктивності і знаходяться в межах від 1,0 до 1,4 для озимих – ячменю та пшениці, від 1,1 до 1,35 – для ячменю ярого та від 1,1 до 1,30 г/см³ – для кукурудзи, сої, соняшнику та ріпаку.

Визначення агрофізичних властивостей ґрунту у трьох 4-пільних сівозмінах із різним насиченням та чергуванням сільськогосподарських культур протягом ротації дало можливість установити, що як на початку, так і перед завершенням вегетаційного періоду щільність складення ґрунту була найменшою у сівозміні з 75% насиченням зерновими та 25% технічними культурами (сівозміна № 3).

На початку вегетації сільськогосподарських культур значних відмінностей у показниках щільності складення шару ґрунту 0–40 см у сівозмінах не встановлено, водночас найвищі значення – 1,33 г/см³ отримано в сівозміні з 50% насиченням зерновими та 50% технічними культурами. За системи різноглибинного основного обробітку з обертанням скиби щільність складення була в межах 1,26–1,27 г/см³ (контроль), за різноглибинного безполицевого – 1,27–1,29, за мілкого одноглибинного – 1,31–1,33 г/см³, або більше, ніж на контролі, відповідно на 1,6% та 4,3%.

Протягом вегетаційного періоду під впливом ґрунтообробної, посівної і збиральної техніки, атмосферних опадів та поливної води відбулося ущільнення ґрунту в усіх шарах досліджуваних варіантів. Характерним для всіх варіантів є те, що підвищені показники щільності складення шару ґрунту 0–40 сформовані переважно за рахунок переущільнення шарів 20–30 см і в кінці вегетації шару ґрунту 30–40 см.

Аналізуючи матеріали щодо ущільнення ґрунту до збирання врожаю можна зробити висновок про те, що найменше цей процес проявився за різноглибинних систем основного обробітку ґрунту з показниками 1,28 г/см³ у сівозміні з 75% насиченням зерновими і 25% технічними культурами та 50% насиченням зерновими і технічними культурами і до 1,30 г/см³ з 25% насиченням зерновими та 75% технічними культурами (сівозміна № 1).

Інтенсивніше ущільнення відбувається за системи одноглибинного мілкого обробітку і досягає 1,33–1,35 г/см³ з більш високим показником у сівозмінах № 1 та № 2.

У прямій залежності від щільності складення орного шару ґрунту знаходиться його пористість. Оптимальні параметри пористості для культур, що входили до складу сівозмін, знаходяться в межах 50–54% від загального обсягу.

Так, на початку вегетаційного періоду за умов використання різноглибинних систем обробітку ґрунту пористість шару ґрунту 0–40 см в експериментальних сівозмінах знаходилася майже на оптимальному рівні (50,8–51,9%). Знижувалася пористість під час застосування одноглибинного мілкого безполицевого обробітку до 49,1–49,8%. Перед завершенням вегетації пористість знижувалася пропорційно зростанню щільності складення – від 1,6% до 2,4% у середньому за роки досліджень. Найбільш сприятливі для росту і розвитку культур сівозміні показники пористості в межах 49,8–51,9% формувалися у сівозміні № 3 (75% зернові та 25% технічні культури).

Однією з найбільш важливих водно-фізичних властивостей ґрунту, пов'язаних зі щільністю скла-

Таблиця 2 – Агрофізичні властивості ґрунту за різних систем основного обробітку в короткоротаційних сівозмінах на зрошуваних землях, середнє за 2016–2020 рр.

Агрофізичні властивості	Строк визначення	Показники за системами обробітку		
		сівозміна № 1	сівозміна № 2	сівозміна № 3
Система різноглибинного полицевого обробітку				
Щільність складення, г/см ³	початок вегетації	1,27	1,27	1,26
	кінець вегетації	1,30	1,29	1,28
Пористість, %	початок вегетації	51,4	51,5	51,9
	кінець вегетації	50,4	50,6	51,1
Водопроникність, мм/хв.	початок вегетації	4,2	4,0	4,3
	кінець вегетації	3,7	3,4	3,8
Система різноглибинного безполицевого обробітку				
Щільність складення, г/см ³	початок вегетації	1,29	1,28	1,27
	кінець вегетації	1,32	1,31	1,30
Пористість, %	початок вегетації	50,8	51,0	51,1
	Кінець вегетації	49,7	49,9	50,3
Водопроникність, мм/хв.	початок вегетації	4,0	3,5	3,8
	кінець вегетації	3,0	3,0	3,2
Система одноглибинного безполицевого обробітку				
Щільність складення, г/см ³	початок вегетації	1,32	1,33	1,31
	кінець вегетації	1,35	1,35	1,33
Пористість, %	початок вегетації	49,6	49,1	49,8
	кінець вегетації	48,4	48,3	49,0
Водопроникність, мм/хв.	початок вегетації	3,1	2,9	3,3
	кінець вегетації	2,5	2,4	2,7

дення та пористістю, є здатність вбирати та фільтрувати через себе воду, яка подається на посіви за вегетаційних поливів і надходить з атмосферними опадами. У середньому за роки досліджень найвища водопроникність у період сходів ярих та відновлення вегетації озимих культур за 3-годинної експозиції визначення відзначена у варіанті із застосуванням різноглибинного основного обробітку ґрунту з обертанням скиби і дорівнювала 4,2, 4,4 і 4,3 мм/хв. відповідно до сівозмін № 1, № 2 та № 3. Заміна оранки чизельним розпушуванням та одноглибинним мілким дисковим обробітком сприяла зниженню водопроникності на 0,2–0,7 та 1,1–1,2 мм/хв. у сівозміні № 1, на 0,5–1,1 і 0,4–1,0 мм/хв. – у сівозміні № 2 та на 0,5–1,0 і 0,6–1,1 мм/хв. – у сівозміні № 3. Під час визначення водопроникності перед збиранням урожаю закономірність, що була виявлена у весняний період, збереглася зі знижкою на 13–24% (табл. 2).

Таким чином, найбільш ефективним набором і чергуванням культур у експериментальних сівозмінах, що забезпечують формування сприятливих для росту і розвитку культур агрофізичних властивостей ґрунту, є сівозміна № 3 із двома полями кукурудзи на зерно, соєю та озимим ячменем на фоні різноглибинного основного обробітку з обертанням скиби.

Початок експериментальних досліджень різних схем короткоротаційних сівозмін на зрошуваних землях із різним насиченням зерновими і технічними культурами та мінімізованих безполицевих систем основного обробітку, на яких попередньо застосовувалися плодозмінні сівозміни з багаторічними бобовими травами та однорічними злаково-бобовими травосумішками на зеленій корм, сінаж і сіно на тлі органо-мінеральної системи удобрення, з внесенням 12,0 т напівперепрілого гною на гектар сівозмінної площі та різноглибинним обробітком з обертанням скиби, зумовив на фоні мілких безполицевих систем основного обробітку підвищення щільності складення з 1,26 до 1,32 г/см³, або на 4,8%,

зниження загальної пористості з 51,7% до 47,9%, або на 7,4%, та водопроникності з 4,1 до 3,1 мм/хв., або 24,4%, що призвело до погіршення водного і поживного режиму, фітосанітарного стану посівів та меліоративного стану ґрунтів і, як результат, до зниження продуктивності.

Показники продуктивності – один із найбільш важливих критеріїв оцінювання ефективності функціонування сівозмін. Під впливом основного обробітку ґрунту відбуваються зміни агрофізичних властивостей, поживного та водного режимів, що зумовлює створення різних умов для росту і розвитку сільськогосподарських культур і формування врожаю. Вирощувані у сівозмінах культури відрізняються за своєю продуктивністю, тривалістю вегетаційного періоду, а також реакцією на зміну способів та глибини основного обробітку ґрунту. Унаслідок цього продуктивність сівозмін формувалася різною.

Так, у варіанті різноглибинної системи основного обробітку з обертанням скиби врожайність зерна кукурудзи за роками досліджень коливалася в межах 14,09–15,23 т/га, пшениці озимої – 6,42–7,08, сої – 4,30–4,48, ячменю озимого – 5,73–5,37, буряку цукрового – 67,5–72,5, соняшнику – 2,62–2,74, ріпаку озимого – 2,62–3,15 т/га, тоді як застосування дискового мілкого одноглибинного розпушування призвело до зниження врожайності сільськогосподарських культур, що входили до складу експериментальних сівозмін, відповідно на 30,0–36,4%; 12,5–15,6; 30,1–39,1; 4,0–6,7; 38,0–49,2; 29,6–34,7%, а ріпаку озимого у 2,2–3,5 рази.

Під час оцінки продуктивності сівозмін за виходом кормових одиниць у розрахунку на 1 га сівозмінної площі встановлено перевагу сівозміни № 3 із питомою вагою зернових 75% і технічних 25% на фоні різноглибинного основного обробітку з обертанням скиби з показником 11,59 т/га к.о., що вище, ніж у сівозміні № 1 (буряк цукровий – 2016, 2017 рр., соняшник – 2018–2020 рр., сорго – 2016–2018 рр., ярий ячмінь – 2019 р., соя,

Таблиця 3 – Продуктивність та економічна ефективність функціонування короткоротаційних сівозмін за різних систем основного обробітку ґрунту

Показники	Сівозміна №		
	1	2	3
полицева різноглибинна			
Вихід кормових одиниць, т/га	6,61	9,22	11,59
Вартість валової продукції, грн	37878	41968	44348
Умовно чистий прибуток, грн/га	21938	24750	27461
Рентабельність, %	137,6	143,7	162,6
Безполицева різноглибинна			
Вихід кормових одиниць, т/га	5,70	8,76	10,66
Вартість валової продукції, грн	31783	39544	42173
Умовно чистий прибуток, грн/га	16066	22561	25520
Рентабельність, %	102,2	132,8	153,2
безполицева мілка одноглибинна			
Вихід кормових одиниць, т/га	4,35	6,62	8,06
Вартість валової продукції, грн	23622	29749	31469
Умовно чистий прибуток, грн/га	8113	12935	14968
Рентабельність, %	52,3	76,9	90,7

ріпак озимий), на 4,98 т/га к.о., або на 43,0%, та більше, ніж у сівозміні № 2 (пшениця озима, зернова кукурудза, соя) на 2,37 т/га к.о., або на 20,4%. Така сама закономірність спостерігалася і за безполицевих обробітків – різноглибинного чизельного та одноглибинного мілкого дискового. Водночас рівень продуктивності був істотно нижчим (на 28,2–34,2% порівняно з контролем) (табл. 3).

Розрахунок вартості валової продукції в розрахунку на один гектар сівозмінної площі свідчить, що у сівозміні з 75% насиченням зерновими і 25% технічними культурами отримано найвищу вартість валової продукції – 44,35 тис грн/га у варіанті різноглибинної оранки, за глибокого чизельного розпушування вона знизилася до 42,17 тис грн, або на 5,0%, а за тривалого застосування одноглибинного мілкого безполицевого розпушування вона становила 31,5 тис грн/га, тобто була нижчою, ніж на контролі, на 29,0%.

У сівозміні з 50% насиченням технічними та зерновими культурами вартість валової продукції знизилася залежно від систем обробітку ґрунту на 5,7–6,4%, а в сівозміні з насиченням 25% зерновими і 75% технічними за різноглибинного безполицевого обробітку – на 9,8% а за одноглибинного – на 20,5% порівняно з третьою сівозміною.

Стосовно умовно чистого прибутку необхідно відзначити, що найвищим він був у сівозміні із 75% насиченням зерновими та 25% технічними культурами і становив за різноглибинної оранки 27,461 тис грн, за різноглибинного чизельного розпушування – 25,5 та за одноглибинного мілкого – 15,0 тис грн/га. У сівозмінах із 25% та 50% насиченням зерновими культурами чистий прибуток був нижчим за всі варіанти основного обробітку ґрунту.

Найвищий рівень рентабельності забезпечила також сівозміна з 75% насиченням зерновими та 25% технічними культурами, де він відповідно до систем основного обробітку коливався від 90,7% до 162,6%.

Висновки.

1. Установлено, що на зрошуваних землях у зоні дії Ігулецької зрошувальної системи з темно-каштановими середньосуглинковими осолонцьованими ґрунтами доцільно запроваджувати зерно-просапні сівозміни із 75% насиченням зерновим і 25% технічними культурами на фоні різноглибинного основного обробітку з обертанням скиби.

2. Під впливом набору і чергування культур та глибини основного обробітку формуються оптимальні для росту і розвитку рослин та формування врожаю показники щільності складення орного шару в межах 1,27–1,29 г/см³, пористості – 50,8–51,2% та водопроникності – 4,0–4,3 мм/хв., що забезпечує сприятливий водний, повітряний і поживний режими.

3. У таких сівозмінах на фоні органо-мінеральної системи удобрення з використанням усієї побічної продукції культур сівозміни та різноглибинним обробітком з обертанням скиби формується у розрахунку на гектар сівозмінної площі найвища продуктивність – 11,4 т/га к.о., вартість валової продукції – 44,4 тис грн, прибуток – 27,461 тис грн і рівень рентабельності – 162,6%.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Науково-методичні рекомендації з оптимізації співвідношення культур та побудови сівозмін на зрошуваних землях / Р.А. Вожегова та ін. Херсон, 2010. 23 с.
2. Сівозміни на зрошуваних землях: методичні рекомендації АПК України / А.М. Коваленко та ін. Київ : Аграрна наука, 1999. 37 с.
3. Teresa Dias, Angela Dukes, Pedro M Antunes Accounting for soil biotic effects on soil health and crop productivity in the design of crop rotations. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 2015. Vol. 95. Issue 3. P. 447–454.
4. Блэк А.К. Растение и почва. Москва : Урожай, 1973. 507 с.
5. Волошин М.М. Оптимізаційна модель водокористування та її реалізація на основі багатопланової моделі оперативного планування поливів. *Таврійський науковий вісник*. 2003. Вип. 27. С. 224–226.
6. Вирощування сортів рису, гороху, ячменю ярого та впровадження подвійного регулювання режиму зрошення в умовах рисових систем : методичні рекомендації / В.В. Дудченко та ін. Київ : Аграрна наука, 2013. 40 с.
7. Зернове сорго в рисовій сівозміні / С.Г. Вожегов та ін. *Таврійський науковий вісник*. 2009. Вип. 64. С. 98–105.
8. Шеларь И.А. Изменение содержания подвижных органических веществ в темносерых почвах при их сельскохозяйственном освоении и интенсивном применении удобрений. Состав, свойства и плодородие почв Украины. Харьков, 2004. С. 21–26.
9. Шелтон А. Роль біотехнології у рослинництві для світової системи продовольчого забезпечення. *Пролозіція*. 2004. № 1. С. 70–74.
10. Екологічні аспекти та ефективність вирощування озимої пшениці в рисовій сівозміні при різних системах основного обробітку ґрунту / Р.А. Вожегова та ін. *Наукові праці Чорноморського державного університету ім. П. Могили*. 2009. Вип. 94. Т. 107. С. 60–62.
11. Методика польових і лабораторних досліджень на зрошуваних землях / Р.А. Вожегова та ін. Херсон : Гринь Д.С., 2014. 286 с.
12. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) ; 6-е изд., стереотип. Москва : Альянс, 2011. 352 с.

REFERENCES:

1. Vozhehova, R.A., Kovalenko, A.M., Snihovyi, V.S., & Maliarchuk, M.P. (2010). *Naukovo-metodychni rekomendatsii z optymizatsii spivvidnoshennia kultur ta pobudovy sivozmin na na zroshuvanykh zemliakh* [Scientific-methodical recommendations from optimization of correlation of cultures and construction of crop rotations on the irrigated lands]. Kherson [in Ukrainian].
2. Kovalenko, A.M., Lymar, A.O., Maliarchuk, M.P., & Romashchenko, M.I. (1999). *Sivozminy na zroshuvanykh zemliakh: metodychni rekomendatsii APK Ukrainy* [Crop rotations on the irrigated earths: methodical recommendations of AFC of Ukraine]. K.: Ahrarna nauka [in Ukrainian]
3. Teresa, Dias, Angela, Dukes, & Pedro, M. (2015). Antunes Accounting for soil biotic effects on soil health and crop productivity in the design of crop rotations. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. Vol. 95, Issue 3. 447-454 [in English].

4. Blek, A.K. (1973). *Rastenie i pochva [Plant and soil]*. M.: Urozhay [in Russian].
5. Voloshyn, M.M. (2003). Optimizatsiina model vodokorystuvannia ta yii realizatsiia na osnovi bahatosharovoi modeli operatyvnoho planuvannia polyviv [An optimization model of water consumption and her realization are on the basis of multi-layered model of the operative planning of watering]. *Tavriiskyi naukovyi visnyk – Tavrian scientific announcer*, 27. 224–226 [in Ukrainian].
6. Dudchenko, V.V., Vozhehov, S.H., & Skydan, V.O., Skydan, M.S., Kornberher, V.H. et al. (2013). *Vyroshchuvannia sortiv rysu, horokhu, yachmeniu yaroho ta vprovadzhenia podviinoho rehuliuвання rezhymu zroshennia v umovakh rysovykh system: metodychni rekomendatsii [Growing of sorts of rice, pea, barley furious and introduction of the double adjusting of the mode of irrigation in the conditions of the rice systems: methodical recommendations]*. Kyiv [in Ukrainian].
7. Vozhehov, S.H., Dudchenko, T.V., & Zmiievskia, I.V., Rohulchuk, M.I. (2009). Zernove sorho v rysovii sivozmini [A grain sorghum is in a rice crop rotation]. *Tavriiskyi naukovyi visnyk – Tavrian scientific announcer*, 64. 98–105 [in Ukrainian].
8. Shelar, I.A. (2004). Izmenenie sodержaniya podviznykh organicheskikh veshchestv v temnoseryih pochvah pri ih selskohozyaystvennom osvoenii i intensivnom primenenii udobreniy [Change of maintenance of mobile organic matters in dark-grey soils at their agricultural mastering and intensive application of fertilizers]. *Sostav, svoystva i plodorodie pochv Ukrainyi – Composition, properties and fertility of soils of Ukraine*, 21–26 [in Russian].
9. Shelton, A. (2004). Rol biotekhnolohii u roslynnytstvi dlia svitovoi systemy prodovolchoho zabezpechennia [A role of biotechnology is in a plant-grower for the world system of the food providing]. *Propozytsiia – Suggestion*, 1, 70–74 [in Ukrainian].
10. Vozhehova, R.A., Vozhehov, S.H., & Zmiievskia, I.V., Vozhehova, L.S. (2009). Ekolohichni aspekty ta efektyvnist vyroshchuvannia ozymoi pshenytsi v rysovii sivozmini pry riznykh systemakh osnovnoho obrobitku gruntu [Ecological aspects and efficiency of growing of winter wheat are in a rice crop rotation at the different systems of basic till of soil]. *Naukovi pratsi Chornomorskoho derzhavnoho universytetu im. P. Mohyly – Scientific labours of the black Sea state university the name of P. Mohyla*, 94. Ekolohiia, 60–62 [in Ukrainian].
11. Vozhehova, R.A., Lavrynenko, Yu.O., & Maliarchuk M.P. (2014). *Metodyka pol'ovykh i laboratornykh doslidzhen' na zroshuvanykh zemlyakh [Methods of field and laboratory research on irrigated lands]*. Kherson: Hrin' D.S. [in Ukrainian].
12. Dosphehov, B.A. (2011). *Metodika polevogo opyita (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezultatov issledovaniy) [Methods of the field experience (with bases of statistical treatment of results of researches)]*. Moscow: ID Alyans [in Russian].

УДК 633.11: 631.524.02

DOI <https://doi.org/10.32848/0135-2369.2021.76.3>

ОЦІНКА АДАПТИВНОЇ ЗДАТНОСТІ ТА СТАБІЛЬНОСТІ СОРТІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ МЯКОЇ ЗА РІЗНИХ УМОВ ВОЛОГОЗАБЕЗПЕЧЕНОСТІ ПІВДНЯ УКРАЇНИ

ЗАЄЦЬ С.О. – кандидат сільськогосподарських наук

<https://orcid.org/0000-0001-7853-7922>

Інститут зрошуваного землеробства

Національної академії аграрних наук України

МУЗИКА В.С. – фахівець

<https://orcid.org/0000-0003-3346-4955>

Інститут зрошуваного землеробства

Національної академії аграрних наук України

НИЖЕГОЛЕНКО В.М. – кандидат сільськогосподарських наук

<https://orcid.org/0000-0001-7548-962X>

Державне підприємство «Дослідне господарство «Асканійське»

Асканійської Державної сільськогосподарської дослідної станції

Інституту зрошуваного землеробства

Національної академії аграрних наук України»

РУДІК О.Л. – доктор сільськогосподарських наук

<https://orcid.org/0000-0003-1384-5523>

Державний вищий навчальний заклад

«Херсонський державний аграрний університет»

Постановка проблеми. Сорт як сукупність культурних рослин, створених шляхом селекції і наділених певними спадковими морфологічними, біологіч-

ними та господарськими ознаками і властивостями, у сучасних умовах промислового виробництва відіграє надзвичайно важливу роль. Здебільшого