

3. Pysarenko, V.A., Kokovikhin, S.V., Mishukova, L.S., & Pysarenko, P.V. (2005). *Metodychni vказivky po zas-tosuvannu rozrakhunkovoho metodu vyznachennya strokiv polyvu silskohospodarskykh kultur za poka-znykamy serednodobovoho vyparovuvannya [Guidelines for the application of the calculation method for determin-ing the timing of irrigation of crops on the average daily evaporation]*. Kherson: Kolos [in Ukrainian].
4. Hryhorov, M.S. (2001). *Vodosberehayushchye tekhnolohyy vyrashchivannya s.-h. kultur [Water-saving technologies for growing agricultural cultures]*. Volgograd: VGSHA [in Russian].
5. Nychporovych, A.A. (1978). Enerhetycheskaya efektyvnost y produktyvnost fotosyntezyruyushchykh system kak yntehralnaya problema [Energy efficiency and productivity of photosynthetic systems as an integral problem]. *Fiziologiya rasteniy – Plant physiology*, 25, 5, 922–937 [in Russian].
6. Lysohorov, K.S., & Pysarenko, V.A. (2007). Naukovi osnovy vykorystannya zroshuvanykh zemel u stepo-vomu rehioni na zasadakh intehralnoho upravlinnya pry-rodnyimi i tekhnolohichnymy protsesamy [Scientific bases of use of irrigated lands in the steppe region on the basis of integrated management of natural and technological processes]. *Tavriys'kyi naukovyy visnyk – Taurian Scien-tific Bulletin*, 49, 49–52 [in Ukrainian].
7. Kokovikhin, S.V. (2009). *Elektronno-informatsiynyy dovidnyk EID «Agromet»: metodychni rekomendatsiyi [Electronic and Information Agent “Agromet”: methodical recommendations]*. Kherson: I33 NAAN [in Ukrainian].
8. Pisarenko, V.A., Mishukova, L.S., Kokovikhin, S.V., & Prisyazhny, Yu.I. (2008). Efektyvnist riznykh skhem rezhymiv zroshennya v umovakh Pivdennoho Stepu Ukrayiny [Efficiency of different schemes of irrigation regimes in the conditions of the Southern Steppe of Ukraine]. *Zroshuvane zemlerobstvo – Irrigated agricul-ture*, 50, 31–37 [in Ukrainian].
9. Weather in Kherson. Weather archive at the weather station. URL: https://rp5.ua/%D0%9F%D0%BE%D0%B3%D0%BE%D0%B4%D0%B0_%D0%B2_%D0%A5%D0%B5%D1%80%D1%81%D0%BE%D0%BD%D0%B5.
10. Ushkarenko, V.O., Nikishenko, V.L., Holoborodko, S.P., & Kokovikhin, S.V. (2008). *Dyspersiynyy i korelyatsiynyy analiz u zemlerobstvi ta roslynnystvi: navch. posib. [Analysis of variance and correlation in agriculture and crop production: a textbook]*. Kherson: Ailant [in Ukrainian].

УДК 633.521:632.51:631.631

DOI <https://doi.org/10.32848/0135-2369.2020.74.5>

ВТРАТИ ВРОЖАЮ НАСІННЯ ЛЬОНУ ОЛІЙНОГО ВІД ЗАБУР'ЯНЕНОСТІ ПОСІВІВ ЗА ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ РІЗНОЇ ІНТЕНСИВНОСТІ

ЄЩЕНКО В.О. – доктор сільськогосподарських наук, професор
<https://orcid.org/0000-0002-6109-822X>

КАЛІЄВСЬКИЙ М.В. – кандидат сільськогосподарських наук, доцент
<https://orcid.org/0000-0002-6895-8632>

КАРНАУХ О.Б. – кандидат сільськогосподарських наук, доцент
<https://orcid.org/0000-0003-4241-6154>

КОВАЛЬ Г.В. – кандидат сільськогосподарських наук
<https://orcid.org/0000-0002-8000-919X>

НАКЛЮКА Ю.І. – кандидат сільськогосподарських наук, доцент
<https://orcid.org/0000-0002-1628-3119>

Уманський національний університет садівництва

Постановка проблеми. Показана залежність забур'яненості посівів льону олійного від осно-вного обробітку ґрунту різної інтенсивності. Дове-дено, що з інтенсифікацією основного обробітку чорноземного ґрунту пов'язується зниження рівня забур'яненості і зростання урожайності насіння льону олійного за наявності тісного кореляційного зв'язку між цими показниками.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Різні сільськогосподарські культури завдяки своїм біо-логічним особливостям неоднаково реагують на забур'яненість посівів. Просапні культури здебільшого характеризуються нижчою здатністю конкуру-

вати з бур'янами порівняно з культурами звичайної рядкової сівби, а серед останніх озими культури стій-кіші до бур'янів порівняно з ярими. Звідси й впли-ває неоднаковий ступінь зниження врожаю різних культур від бур'янів.

Якщо в досліджах В.Я. Вихованця [1] урожайність ріпаку озимого на забур'яненому фоні знижува-лася на 27%, то в ярої форми цієї ж культури такий показник за повідомленням колективу авторів [2] був на 11% вищим. Якщо урожайність ячменю ярого на безгербіцидному фоні від бур'янів у досліджах О.В. Івакіна [3] знижувалася на 6,6%, то урожай-ність соняшника – на 11,3%, хоча остання культура

характеризується відносно високою стійкістю до бур'янистої рослинності.

До підвищення забур'яненості посівів і зниження їх продуктивності здебільшого призводить зниження інтенсивності основного обробітку ґрунту. Наприклад, забур'яненість сходів гороху у дослідках В.Г. Крижанівського [4] від заміни оранки на 20–22 см культивуацією на 5–6 см зростала в середньому за 2007–2009 рр. з 26 до 43 шт/м², а урожайність знижувалася з 1,76 до 1,69 т/га.

Якщо забур'яненість гречки, кукурудзи і ячменю ярого на кінець вегетації в середньому за 2013–2015 рр. від заміни оранки плоскорізним обробітком згідно публікації О.В. Панченка [5] зростала на 61, 34 і 33%, то урожайність названих культур від такого зниження інтенсивності основного обробітку ґрунту зменшувалася відповідно на 10, 9 і 13%. Коли глибина оранки торфо-глейового ґрунту зменшувалася в дослідках А.В. Єзерського [6] з 55 до 25–27 см, то забур'яненість сходів гречки збільшувалася в 3,2 рази, а урожайність зерна знижувалася на 15%.

Фактична забур'яненість посівів окремих культур у переважній більшості знаходиться в тісному кореляційному зв'язку з потенційною забур'яненістю, яка визначається для сівби і вирощування культур ярої чи озимої групи. При цьому остання завжди була вищою за безполіцевого обробітку ґрунту. Наприклад, якщо в дослідках І.М. Масика [7] засміченість верхнього 10-сантиметрового шару ґрунту насінням бур'янів після оранки прийняти за 100%, то після плоскорізного основного зяблевого обробітку ґрунту цей показник був вищим на 11%. Загалом по сівозміні за повідомленням Г.В. Коваль та співавторів [8] таке збільшення сягало 31–32%.

Крім того, навіть за однакової потенційної забур'яненості фактична забур'яненість на фоні безполіцевого основного обробітку завжди буде більшою, як твердять Л.І. Ворона, Г.М. Кочик і О.І. Мисловська [9], адже насіння на такому фоні буде піддаватися різкій зміні зволоженості і температури ґрунту протягом доби, що й виводить його із стану спокою.

У завдання наших досліджень входило вивчення впливу різних глибин поліцевого і безполіцевого основного зяблевого обробітку ґрунту на формування потенційної і фактичної забур'яненості посівів льону олійного та виявлення ступеня негативного впливу фактичної забур'яненості в різні періоди вегетації культури на продуктивність її посівів.

Матеріали та методика досліджень. Базою для проведення польових досліджень був стаціонарний дослід кафедри загального землеробства Уманського національного університету садівництва. В ньому льон олійний вирощували у п'ятипільній сівозміні після пшениці ярої. Ґрунт дослідних ділянок – чорнозем опідзолений з вмістом гумусу в орному шарі від 3,2 до 3,5% із середньою забезпеченістю вирощуваних культур основними елементами живлення.

Агротехніка вирощування льону олійного в досліді, окрім основного обробітку ґрунту, показаного в таблицях 1–3, загальноприйнята для району

досліджень. Добрива під льон олійний безпосередньо як і під інші культури сівозміни вносили у вигляді 250 кг/га нітроамофоски. Погодні умови в роки досліджень (2014–2016) мали свої особливості, відрізняючись згідно даних метеостанції Умань як між собою, так і від багаторічної норми.

Так, якщо згідно багаторічної норми за рік випадало 633 мм опадів, то протягом 2014, 2015 і 2016 років їх кількість не перевищувала 567, 527 і 505 мм. Якщо за березень – липень багаторічна норма опадів складала 316 мм, то в роки досліджень цей показник коливався від 263 мм у 2016 році до 326 (2015 рік) і 367 (2014 рік) мм. При середньорічній нормі температури повітря 7,4°C цей показник у роки досліджень був значно вищим, сягаючи у 2014, 2015 і 2016 роках 9,4; 9,3 і 9,9°C.

Якщо за березень – липень згідно багаторічної норми середньомісячна температура повітря складала 12,0%, то в 2014, 2015 і 2016 роках цей показник зростав відповідно до 16,9; 13,8 і 14,6°C. Отже, згідно опадів за березень – липень кращі умови для льону олійного складались у 2014 році, в 2015 році вони наближались до норми, а найгіршими були у 2016 році, хоча в цей рік урожайність льону була найнижчою. Щодо температурного режиму для вегетації льону олійного найжаркішим цей період був зафіксований у 2014 році, а найближче до норми він, як і кількість опадів, наближався у 2015 році.

Потенційна забур'яненість посівів льону олійного в досліді визначалася шляхом підрахунку фізично здорового насіння бур'янів, відмитого водою з ґрунтових проб, відібраних буром Калентьева у п'ятикратній повторності на ділянці. Фактичну забур'яненість посівів льону олійного визначали кількісним методом за допомогою квадратної рамки площею 0,25 м² теж у 5-разовій повторності на початку, всередині та вкінці вегетації культури. Показники забур'яненості та урожайності льону опрацьовувалися статистично з використанням кореляційного, регресійного і дисперсійного аналізів [10].

Результати досліджень. Наші дослідження, наслідки яких представлені даними таблиці 1, підтвердили результати інших науковців про те, що із заміною поліцевого основного обробітку ґрунту безполіцевим засміченість верхнього 10-сантиметрового шару ґрунту насінням бур'янів до сівби піддослідної культури буде збільшуватися.

Так, якщо в середньому з урахуванням всіх глибин обробітку у 2014, 2015 і 2016 роках та в середньому за три роки в шарі 0–10 см налічувалося на фоні оранки відповідно 105, 151 і 166 та 137 млн шт/га фізично здорового насіння бур'янів, то після плоскорізного розпушування їх кількість була на 67, 42, 47 і 56 млн шт/га більшою, а у відносних величинах це збільшення складало відповідно 64, 28 і 28 та 41%.

Закономірним у нашому досліді було і те, що зі збільшенням глибини обох способів обробітку ґрунту вміст насіння бур'янистих рослин у шарі 0–10 см зменшувався і навпаки, хоч більш виразно ця закономірність стосувалася поліцевого обробітку. Так, якщо зі збільшенням глибини оранки з 15–17 до 20–22 і 25–27 см кількість насіння бур'янів

у названому шарі ґрунту зменшувалася на 8,6 і 15,5%, то за відповідного збільшення глибини плоскорізного обробітку це зменшення було дещо меншим – відповідно 7,3 і 12,0%.

Таблиця 1 – Потенційна і фактична забур'яненість сходів льону олійного за різної інтенсивності основного обробітку ґрунту та кореляційна залежність другої забур'яненості від першої

Захід обробітку	Глибина обробітку, см	Рік			Середнє за три роки
		2014	2015	2016	
Вміст насіння бур'янів у шарі 0-10 см, млн шт/га					
Оранка	15–17	116	161	177	151
	20–22	105	149	164	139
	25–27	94	143	157	131
	<i>Середнє</i>	<i>105</i>	<i>151</i>	<i>166</i>	<i>137</i>
Плоскорізне розпушування	15–17	179	207	228	205
	20–22	173	191	210	191
	25–27	167	182	200	183
	<i>Середнє</i>	<i>172</i>	<i>193</i>	<i>213</i>	<i>193</i>
Забур'яненість сходів, шт/м²					
Оранка	15–17	533	800	907	747
	20–22	463	659	892	671
	25–27	408	527	787	574
	<i>Середня</i>	<i>468</i>	<i>662</i>	<i>862</i>	<i>664</i>
Плоскорізне розпушування	15–17	691	845	985	840
	20–22	596	829	948	792
	25–27	511	795	976	744
	<i>Середня</i>	<i>600</i>	<i>823</i>	<i>953</i>	<i>792</i>
Коефіцієнт кореляції, r		0,84	0,85	0,95	

Майже в такій залежності від інтенсивності основного обробітку ґрунту змінювалася і фактична забур'яненість сходів льону олійного. Знову ж таки із заміною оранки плоскорізним обробітком забур'яненість сходів висіяної культури збільшувалася, і це збільшення протягом 2014, 2015 і 2016 років і в середньому за три роки складало з урахуванням всіх глибин обробітку в середньому 28,2; 24,3 і 10,5 та 19,3%.

Аналогічно потенційній змінювалася і фактична забур'яненість сходів льону олійного під впливом глибини оранки та безполицевого обробітку із тією ж закономірністю, що фактична забур'яненість сходів вирощуваної культури знаходиться в оберненій залежності від глибини обробітку. І знову ж таки як і стосовно потенційної забур'яненості більше цей фактор інтенсивності основного обробітку виявляється

за полицевого обробітку. Наприклад, якщо збільшували з 15–15 до 20–22 і 25–27 см глибину оранки, то кількість бур'янів на сходах льону олійного зменшувалася відповідно на 11,3 і 30,1% при 6,0 і 12,9% – за такого ж поглиблення плоскорізного обробітку ґрунту.

Проведений нами кореляційний аналіз між фактичною і потенційною забур'яненістю сходів вирощуваної культури вказав на досить тісний зв'язок між цими показниками, коли коефіцієнт кореляції по роках не опускався нижче 0,84.

Як видно з аналізу даних таблиці 2, виявлена залежність забур'яненості сходів льону олійного від факторів інтенсивності основного обробітку ґрунту виявлялася і на середину вегетації вирощуваної культури, хоча з часом інтенсивність забур'яненості посівів у абсолютному виразі під впливом гербіцидів помітно зменшувалася.

Таблиця 2 – Забур'яненість посівів на середину і кінець вегетації льону олійного на фоні різного за інтенсивністю основного обробітку ґрунту, шт/м²

Рік	Оранка				Плоскорізне розпушування			
	15–17 см	20–22 см	25–27 см	Середня	15–17 см	20–22 см	25–27 см	Середня
Середина вегетації								
2014	153	125	97	125	173	149	131	151
2015	168	143	124	145	232	211	163	202
2016	212	190	186	196	281	250	231	254
<i>Середня</i>	<i>178</i>	<i>153</i>	<i>136</i>	<i>155</i>	<i>229</i>	<i>203</i>	<i>175</i>	<i>202</i>
Кінець вегетації								
2014	185	147	124	152	202	178	160	180
2015	304	235	208	249	446	406	318	390
2016	373	337	319	343	478	450	407	445
<i>Середня</i>	<i>287</i>	<i>240</i>	<i>217</i>	<i>248</i>	<i>375</i>	<i>345</i>	<i>295</i>	<i>338</i>

Як і на час сходів більше бур'янів на посівах льону олійного на середину і кінець вегетації культури було за плоскорізного розпушування та обох способів обробітку ґрунту на меншу глибину. При цьому від заміни оранки безполицевим обробітком середня за три роки і з урахуванням всіх глибин обробітку забур'яненість посівів на середину вегетації льону олійного збільшувалася на 47 шт/м² бур'янів або на 30,3%, а на кінець вегетації – відповідно на 90 шт/м² або на 36,3%.

Коли ж мілку оранку заміняли середньою (20–22 см) і глибокою (25–25 см), то на середину вегетації забур'яненість посівів у середньому за три роки зменшувалася на 16,3 і 30,9%, а на кінець вегетації – на 19,6 і 32,3%. За аналогічного збільшення глибини плоскорізного розпушування середня за три роки забур'яненість посівів зменшувалася на середину та кінець вегетації вирощуваної культури на дещо меншу величину – на 8,4 і 30,8 та 8,7 і 27,1%. Із аналізу останніх даних можна зробити висновок, що за ефективністю на забур'яненість посівів глибокий плоскорізний обробіток наближався до глибокої оранки, в той час як ефективність середнього за глибиною безполицевого обробітку була в двічі нижчою від полицевого.

Впливаючи на забур'яненість посівів льону олійного, основний зяблевий обробіток ґрунту різної інтенсивності забезпечував неоднакові умови для формування врожаю цієї технічної культури, хоча його рівень по роках не відповідає ні природному забезпеченню регіону водою за рахунок опадів протягом року чи вегетаційного періоду, ні температурному режиму в названі терміни. Наприклад, за найменшої кількості опадів за вегетацію у 2014 році урожайність льону олійного була набагато вища згідно даних таблиці 3, ніж за краще зволоженої вегетації 2015 року, і наближалася до рівня 2016 року, коли опадів за вегетацію культури випало на 104 мм або на 40% більше.

Що ж до впливу інтенсивності основного обробітку ґрунту на продуктивність посівів льону олійного, то згідно зі статистичними показниками у більшості випадків він був істотним. Винятком з цього правила було те, що у 2014 році за середньої оранки урожайність льону була практично такою, як і за такої ж глибини плоскорізного розпушування.

В середньому за три роки всі варіанти полицевого обробітку за урожайністю льону олійного мали істотну перевагу перед безполицевим, як і всі варіанти глибокого обробітку перед мілкішими.

Таблиця 3 – Урожайність льону олійного за основного обробітку різної інтенсивності, т/га

Захід обробітку (фактор А)	Глибини обробітку (фактор В)	2014 рік	2015 рік	2016 рік	Середня
Оранка	15–17	1,59	1,25	1,69	1,51
	20–22	1,65	1,32	1,81	1,59
	25–27	1,96	1,58	1,85	1,80
	Середня	1,73	1,38	1,78	1,63
Плоскорізне розпушування	15–17	1,52	0,91	1,57	1,33
	20–22	1,62	1,00	1,65	1,42
	25–27	1,73	1,24	1,79	1,57
	Середня	1,62	1,05	1,65	1,44
НІР ₀₅	по фактору А	0,06	0,12	0,08	0,087
	по фактору В	0,07	0,15	0,10	0,107

Таким чином, на урожайності льону ніби-то виявлявся той вплив, що його мали заходи інтенсифікації основного обробітку ґрунту на забур'яненість посівів вирощуваної культури, адже, як видно з даних таблиці 4, між забур'яненістю посівів та урожайністю насіння льону олійного існує дуже тісний за силою і зворотний за напрямом кореляційний зв'язок.

При цьому найтісніший він був на середину вегетації льону олійного. На це вказує також регресійний аналіз, згідно якого в усі роки саме на цей період окремо взята вегетуюча бур'яниста рослина зумовлює зниження урожайності льону олійного на більшу величину – від 27 кг/га у 2016 році до 57 кг/га у 2015 році.

Таблиця 4 – Коефіцієнт кореляції і регресії між забур'яненістю посіву в різні періоди вегетації та урожайністю насіння льону олійного

Період вегетації	Рік			Середній
	2014	2015	2016	
Коефіцієнт кореляції, r				
Початок	-0,82	-0,90	-0,91	-0,877
Середина	-0,94	-0,98	-0,93	-0,95
Кінець	-0,91	-0,97	-0,90	-0,927
Коефіцієнт регресії, R _{yx}				
Початок	0,0013	0,0017	0,0013	0,00143
Середина	0,0055	0,0057	0,0027	0,00483
Кінець	0,0050	0,0025	0,0016	0,00303

Висновки. Враховуючи наявність тісного кореляційного зв'язку між забур'яненістю посівів і урожайністю льону олійного, зростання забур'яненості за зниження інтенсивності основного обробітку під культуру буде супроводжуватися істотним зниженням продуктивності посівів вирощуваної культури.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Вихованець В.Я. Шкідливість бур'янів та заходи захисту посівів ріпаку озимого в умовах Прикарпаття України : автореф. дис. канд. с.-г. наук: 06.01.13. Київ : НУБіП, 2011. 21 с.
2. Єщенко В.О., Каричковська Г.І., Новак А.В., Опришко В.П., Савранська Л.М. Технологія вирощування ріпака ярого в Лісостепу України: За ред В.О. Єщенка. Умань : ВПЦ «Візаві», 2010. 275 с.
3. Івакін О.В. Ефективність систем обробітку ґрунту та гербіцидів у польовій сівозміні східної частини Лісостепу України : автореф. дис. канд. с.-г. наук: 06.01.01. Дніпропетровськ, 2012. 21 с.
4. Крижанівський В.Г. Ефективність систем обробітку ґрунту в ланці п'ятипольної сівозміни горох – пшениця озима – буряк цукровий в умовах Правобережного Лісостепу України : автореф. дис. канд. с.-г. наук: 06.01.01. Умань : УНУС, 2016. 20 с.
5. Панченко О.Б. Відтворення родючості чорнозему типового залежно від системи основного обробітку ґрунту і удобрення в зерно-просапній сівозміні Правобережного Лісостепу України : автореф. дис. канд. с.-г. наук: 06.01.01. Київ : НУБіП, 2016. 23 с.
6. Єзерковський А.В. Ефективність способів обробітку торфо-глейового ґрунту за вирощування жита озимого і гречки в Лівобережному Лісостепу : автореф. дис. канд. с.-г. наук: 06.01.13. Чабани, 2018. 22 с.
7. Масик І.М. Механічні та біологічні заходи зниження потенційної забур'яненості ріллі в умовах Лівобережного Лісостепу України : автореф. дис. канд. с.-г. наук: 06.01.13. Київ, 2009. 20 с.
8. Коваль Г.В., Калієвський М.В., Єщенко В.О., Мартинюк І.В., Мартинюк Н.І. Плоскорізне розпушування в системах зяблевого обробітку чорноземного ґрунту і забур'яненість посівів. *Землеробство* : Міжвід. тем. наук. зб. Вип. 1(92). Київ. 2017. С. 78–83.
9. Ворона Л.І., Кочик Г.М., Мисловська О.І. Залежно від обробітку. *Захист рослин*. 2009. № 5. С. 11.
10. Єщенко В.О., Копитко П.Г., Костогриз П.В., Опришко В.П. Основи наукових досліджень в агрономії : підручник: за ред. В.О. Єщенка. Вінниця : ПП «ТД «Едельвейс і П», 2014. 332 с.

REFERENCES:

1. Vykhovanets V.Ya. (2011). *Shkidlyvist bur'ianiv ta zakhody zakhystu posiviv ripaku ozymoho v umovakh Prykarpattia Ukrainy* : avtoref. dys. kand. s.-h. nauk: 06.01.13. [Harmfulness of weeds and measures to protect winter rapeseed in the Carpathians of Ukraine: Dissertation abstract of PhD in Agriculture: 06.01.13]. NUBiP, Kyiv, Ukraine.
2. Yeshchenko V.O., Karychkovska H.I., Novak A.V., Opryshko V.P., Savranska L.M. (2010). *Tekhnolohiia vyro-*

shchuvannia ripaka yaroho v Lisostepu Ukrainy: Za red V.O. Yeshchenka. [Technology of spring rapeseed cultivation in the Forest-Steppe of Ukraine], VPTs "Vizavi", Uman, Ukraine.

3. Ivakin O.V. (2012). *Efektivnist system obrobittu gruntu ta herbisydiv u polovii sivozmini skhidnoi chastyny Lisostepu Ukrainy* : avtoref. dys. kand. s.-h. nauk: 06.01.01. [Efficiency of tillage systems and herbicides in field crop rotation of the eastern part of the Forest-Steppe of Ukraine: Dissertation abstract of PhD in Agriculture: 06.01.01.], Dnipropetrovsk, Ukraine.

4. Kryzhanivskiy V.H. (2016). *Efektivnist system obrobittu gruntu v lantsi p'iatypilnoi sivozminy horokh – pshenytsia ozyma – buriak tsukrovyy v umovakh Pravoberezhnoho Lisostepu Ukrainy* : avtoref. dys. kand. s.-h. nauk: 06.01.01. [Efficiency of tillage systems in the chain of five-field crop rotation peas-winter wheat-sugar beet in the conditions of the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine: Dissertation abstract of PhD in Agriculture: 06.01.01.], UNUS, Uman, Ukraine.

5. Panchenko O.B. (2016). *Vidtvorennia rodiuchosti chornozemu tyrovoho zalezno vid systemy osnovnoho obrobittu gruntu i udobrennia v zerno-prosapnii sivozmini Pravoberezhnoho Lisostepu Ukrainy* : avtoref. dys. kand. s.-h. nauk: 06.01.01. [Reproduction of typical chernozem fertility depending on the system of basic tillage and fertilizer in grain-row crop rotation of the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine: Dissertation abstract of PhD in Agriculture: 06.01.01], NUBiP, Kyiv, Ukraine.

6. Yezerkovskiy A.V. (2018). *Efektivnist sposobiv obrobittu torfo-hleiovoho hruntu za vyroshchuvannia zhyta ozymoho i hrechky v Livoberezhnomu Lisostepu* : avtoref. dys. kand. s.-h. nauk: 06.01.13. [Efficiency of methods of cultivation of peat-gley soil for cultivation of winter rye and buckwheat in the Left-bank Forest-steppe: Dissertation abstract of PhD in Agriculture: 06.01.13], Chabany, Ukraine.

7. Masyk I.M. (2009). *Mekhanichni ta biolohichni zakhody znyzhennia potentsiinoi zabur'ianenosti rilli v umovakh Livoberezhnoho Lisostepu Ukrainy* : avtoref. dys. kand. s.-h. nauk: 06.01.13. [Mechanical and biological measures to reduce potential weed infestation in the Left-Bank Forest-Steppe of Ukraine: Dissertation abstract of PhD in Agriculture: 06.01.13]. Kyiv, Ukraine.

8. Koval H.V., Kaliievskiy M.V., Yeshchenko V.O., Martyniuk I.V., Martyniuk N.I. (2017). *Ploskorizne rozpushuvannia v systemakh ziblevoho obrobittu chornozemnoho gruntu i zabur'ianenist posiviv. Zemlerobstvo* : Mizhvid. tem. nauk. zb. Vyp. 1(92). [Flat loosening in fallow tillage systems of chernozem soil and weed infestation of crops. Agriculture: Interdepartmental. topics. Science. zb. Issue 1 (92)], Kyiv, Ukraine.

9. Vorona L.I., Kochyk H.M., Myslovska O.I. (2009). *Zalezno vid obrobittu. Zakhyst roslyn*. № 5. [Depending on the cultivation. Plant protection. № 5], Ukraine.

10. Yeshchenko V.O., Kopytko P.H., Kostohryz P.V., Opryshko V.P. (2014). *Osnovy naukovykh doslidzhen v ahronomii* : Pidruchnyk: Za red. V.O. Yeshchenka. [Fundamentals of scientific research in agronomy: Textbook: Ed. VO Yeshchenko], PP "TD "Edelveis i P" Vinnytsia, Ukraine.