

## ДОСЛІДЖЕННЯ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ СОЇ НА ОСНОВІ МОБІЛІЗАЦІЙНИХ АГРОПІДХОДІВ ЗА ПРИРОДНИХ ПРОЦЕСІВ ҐРУНТОВО-ІММОБІЛІЗАЦІЙНОГО ХАРАКТЕРУ

**ПАНЦИРЕВА Г.В.** – кандидат сільськогосподарських наук, доцент,  
провідний науковий співробітник  
[orcid.org/0000-0002-0539-5211](https://orcid.org/0000-0002-0539-5211)

Вінницький національний аграрний університет

**КОВАЛЬЧУК В.М.** – аспірант  
[orcid.org/0009-0071-4825-3019](https://orcid.org/0009-0071-4825-3019)

Вінницький національний аграрний університет

**Постановка проблеми.** Сою відносять до однієї з найважливіших продовольчих, кормових та технічних культур світового рослинництва, здатної забезпечити повноцінним рослинним білком потреби населення країни, та тваринницьку галузь [1]. Висока універсальність використання культури, виробництво якої має велике агро-технічне, продовольче та кормове значення, ставить перед світовими аграріями завдання шляхів підвищення ефективності виробництва задля збереження родючості ґрунту [2]. Разом із тим у сучасних умовах господарювання, незважаючи на те, що розвитку вітчизняного насінництва сої відводиться значна роль та спостерігаються зміна технологічних та виробничих регламентів у споживанні насіння сої в умовах вітчизняного ринку. Проте, у наслідок війни на території країни станом на сьогодні спостерігається дефіцит насіння сої [3].

Відтак, конкурентоспроможність і привабливість для аграріїв за низької економічної підтримки з боку держави стабілізує цінову політику на сою порівняно з іншими зернобобовими культурами. До того ж, у повному обсязі не використовується потенціал продуктивності сої за рахунок збільшення посівних площ. Тому, впровадження науково обґрунтованої сортової, адаптованої до умов конкретних регіонів має вкрай важливе стратегічне значення [1].

Культура сої є джерелом рослинного білка, що зумовлює стрімке збільшення її посівів у світі та Україні. Відтак, рослинний білок сої є дешевшим у порівнянні із тваринним. Водночас, існує великий попит у країнах, де історично впродовж тривалого періоду використовують сою в якості продукту харчування. Тому, за підвищення виробничого потенціалу насіння сої за останні роки на державному рівні відбувалося в основному екстенсивним шляхом за рахунок розширення площ посіву. Відтак, Вінницька область не є виключенням в межах держави. Не беручи до уваги факт того, що біологічний потенціал інтенсивних сортів складає від 5 до 6 т/га, із осередкованою рівнем врожаю в межах області за 2003–2023 рр. на рівні 0,9–2,7 т/га на сьогодні виявлено сукупний вплив абіотичних та біотичних чинників, які не було враховано під розробки технології вирощування. Тому, питання розробки технології вирощування сої є актуальним, дискусійним і потребує ґрунтового дослідження.

За аналітично-статистичними даними з'ясовано [4], що під посівами сої зайнято левову частку від загаль-

них обсягів виробництва зернобобових культур (понад 60%). Також необхідність та важливість виробництва сої спричинена масштабним розвитком птахівництва на території Вінницької області. Тому на сьогодні за істотного підвищення цін на органічно-мінеральних добрива при раціональному використанні біоудобрень, саме бактеріальні препарати та мікродобрива можуть стати ефективною альтернативою.

Вагомою передумовою подальшого розширення посівних площ та агровиробництва сої в умовах України, зокрема і Вінницької області, задля розв'язання питання збільшення виробництва рослинного білка і олії обумовлюється поліморфізмом, пластичністю і адаптивністю протистояти негативним факторам зовнішнього середовища. Водночас, залишається актуальним питання інтенсифікації насіннєвиробництва сої в умовах регіону із розробкою сортової технології вирощування для конкретних ґрунтово-кліматичних умов на засадах підвищення родючості ґрунту.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Загальновідомо, що атмосфера Земної поверхні на 78% складається із азотних речовин, які, у свою чергу є недоступними для сільськогосподарських культур [5]. Згідно аналізу літературних джерел [6] встановлено, що 1 га посівів сої містить до 80000 т азоту, проте для рослин він є недоступним. Доступність азоту для рослин зумовлюється за симбіотичної азотфіксації, що здійснюється за рахунок діяльності бульбочкових бактерій, які перебувають у тісному симбіозі бобовими рослинами, зокрема сої [2]. Відтак, після передпосівної обробки насіння штамами бульбочкових бактерій (ризобії) здатні до проростання із одночасної бактерізацією молодого коріння рослин. Саме, за проникнення у кореневу систему ризобії спричиняють інтенсивний поділ клітин кореня, як результат – з'являються бульбочкоутворення із одночасною асиміляцією азотних сполук.

**Мета досліджень.** Дослідити елементи технології вирощування сої як факторів підвищення родючості ґрунту в умовах правобережного Лісостепу України.

**Методика та умови досліджень.** Об'єктом дослідження слугували посіви сої, а саме показники рівня врожаю, валового збору на території Вінницької області за період з 1990 по 2023 рр. Аналітичним матеріалом слугували дані із звітної документації Держаної служби

статистики України та Департаменту агропромислового розвитку Вінницької ОДА.

**Результати досліджень.** Відомо, що сума активних температур повітря, яка є вищою за 10 °С повинна становити від 1600–2000 до 3200 °С упродовж вегетації для рослин сої. Для покращення ростових процесів рослин сої в умовах різних ґрунтово-кліматичних регіонів соєсіяння необхідна сума активних температур: для дуже ранніх сортів – 1600–1900 °С, ранньостиглих – 2000–2200 °С, середньоранніх – 2300–2500 °С, середньостиглих – 2600–2750 °С, середньо пізньостиглих – 2800–2950 °С, пізньостиглих – 3000–3200 °С. Встановлено, що оптимальними строками соєсіяння в умовах правобережного Лісостепу України є 1–2 декади травня. Тому зниження температури атмосферного повітря до – 3 °С є критичним показником для реалізації генетичного потенціалу сортів сої, що обумовлюється і ступенем інтенсивності та тривалості від'ємних температур. Відтак, середньо багаторічною датою весняних приморозків повітря є 17–21 квітня, а на поверхні ґрунту – це 1–7 травня. У межах Вінницької області, пізні заморозки в повітрі за багаторічними даними фіксуються упродовж 15–20 травня, а на поверхні ґрунту – 30 травня [2, 6].

При виборі сорту сої необхідно враховувати природно-кліматичні умови зростання, хімічний склад насіння, а також висоту прикріплення нижніх бобів. Відтак, важливою передумовою є наявність 3–4 насінин у бобі, а також 10–12 продуктивних вузлів на стеблі сої. Важливе значення має біометрія рослини. Куш має бути із закінченим типом росту та компактним. Вкрай важливим є дотримання термінів досягання задля становлення умов готовності до збирання сорту задля запобігання розтріскування бобів і обсипання бобів. В умовах сьогодення з ряду існуючих об'єктивних факторів, які унеможливають підвищення насінневої продуктивності сої, до яких належить невідповідність встановленої сортової політики за наявним асортиментом, що різниться за варіацією груп стиглості, які були б придатні до культивування у конкретних ґрунтово-кліматичних регіонах соєсіяння [7].

Проведеними дослідженнями встановлено, що рослини сої являються вимогливими до умов забезпеченості ґрунту вологою. Ключовим фактором забезпечення вологою рослин сої упродовж вегетації є доступна ґрунтова волога та опади, які здатні забезпечити поповнення природних запасів вологи. Відтак, саме волога є об'єктивно вагомим чинником задля отримання сталих врожаїв. Відтак, для формування рівня врожайності насіння 3,0 т/га одна рослина поглинає від 5,0 до 5,5 тис. м<sup>3</sup>/га води. У свою чергу, характерною особливістю рослин сої є нерівномірність використання вологи за фазами росту і розвитку рослин при транспіраційному коефіцієнті на вірні 500–650 [8].

За сучасних змін клімату в бік потепління, що водночас супроводжується зменшенням кількості опадів в холодний період року спостерігається вплив на процеси проходження етапів росту і розвитку рослин сої. У зв'язку із цим, виникає необхідність у підборі адаптивних сортів із одночасною розробкою зональних технологічних прийомів вирощування. З'ясовано, що на період

сівби усереднений показник вмісту доступної вологи в метровому шарі ґрунту для Вінницької області сягає від 160 до 182 мм, із середньою кількістю опадів від 290 мм до 310 мм. Слід врахувати, і коефіцієнти використання опадів у межах регіону, для Вінницької області він сягає 0,8. Водночас, амплітуда метеорологічних показників, істотно змінилась в останні роки у регіоні. Відтак, відбулось підвищення теплозабезпеченості вегетаційного періоду на 245,0 °С на фоні зменшення кількості опадів на 20,0 мм [9].

В умовах європейського континенту наша держава має багатовікову історію інтродукції, селекції, а також вирощування сої. Застосування біологічних препаратів вважається ознакою високорозвиненої економіки держави. Від цього залежать обсяги виробництва удобрювальних, захисних і рістрегулюючих біопрепаратів. Відтак, виробництво на одиницю площі біопрепаратів (рис. 1) в Австралії становить близько 6 млн га, а у Канаді сягає 4 млн., у Індії – 3 млн, у Великобританії – по 500 тис. У ряді країн Європи, показники рівня виробництва на одиницю площі, мають відповідні значення: Польща, Румунія та Югославія – по 500 тис.; Угорщина – понад 200 тис.. У межах нашої держави виробництво на одиницю площі біопрепаратів сягає близько 220 тис. га [1, 4, 6].

Біоазотні добрива на основі штамів бульбочкових бактерій, які здатні до фіксації молекулярного азоту із атмосферного повітря, мають змогу до забезпечення власних потреб у азоті й, водночас, і біосферу зв'язаними формами азоту. Також, залишається єдиним способом накопичення додаткового перетворення його у специфічну речовину ґрунту – гумус [1]. Бульбочкові бактерії зернових бобових рослин першими почали використовуватися для виготовлення біодобрив, оскільки вони виявляються візуально та забезпечують зростання рівня накопичення азоту, зокрема, для рослин сої – 70–280 кг/га, на посівах гороху 40–70 кг/га, люцерни до 200–350 кг/га (табл. 1).

У сільськогосподарському виробництві США в умовах фермерських господарств потреби рослин в азотному живленні забезпечуються майже на 30% за рахунок використання мінеральних азотних добрив. Найнижчий показник фіксується на використанні – органічних добрив (20%), а найвищий майже 50% – у біологічному азоті, за рахунок потенціалу зернобобових культур. Відтак, у зазначеній країні щороку на посівну площу використовується понад 1 млн га – біопрепаратів таких, як оптімайз, графекс. У нашій державі даний показник сягає понад 150 тис. га. При цьому, станом на 2023 р. основними препаратами є ризобіофіт, ризогумін, біомаг соя, ековітал та інші. У країнах Європи (Угорщина, Польща) – це ризоніт-тороре. У Мексиці найбільш розповсюдженими бактеріальними препаратами являються цнітрагін і парадр. У таких країнах, як Уругвай та Аргентині – це нітросол і нітрум, у Новій Зеландії – ризокоут. Австралії – тропікал-інокулянте, нодулайт і нітроджерм, Індії – арісс агро, Єгипті – окадін [3, 4, 8, 11].

У світових ресурсах практики ведення сільського господарства серед зернобобових культур, на сою

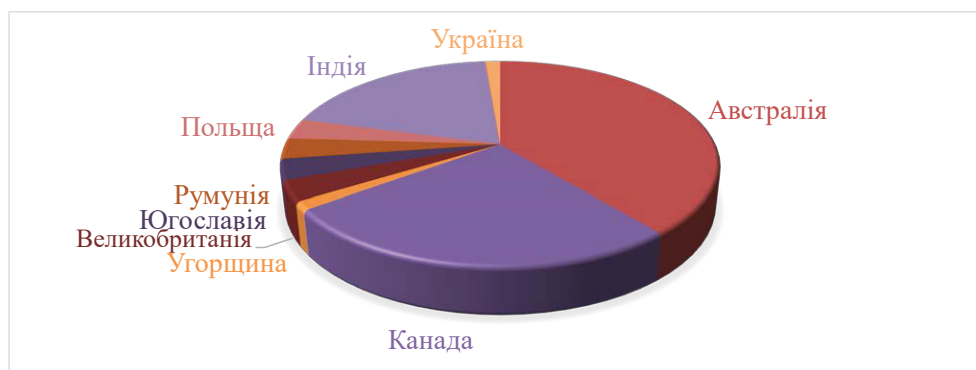


Рис. 1. Світове виробництво біопрепаратів на одиницю площі, млн. га

Таблиця 1

## Рівень накопичення азоту в ґрунті за рахунок бульбочкових бактерій, кг/га

Культура	Накопичення, кг/га	Баланс азоту в ґрунті, кг/га	Еквівалент дози мінеральних добрив, кг/га
Соя	70-280	30-60	70-100
Горох	40-70	10-20	25-30
Люцерна	200-350	10-20	25-35
Нут	70-150	20-30	35-70
Люпин білий	80-270	30-50	60-90

частка біологічно фіксованого азоту сягає майже 17 млн т або 71%. За даними агропромислової палати США, фітоценози сої біологічно фіксують щороку майже 5,5 млн т азоту (табл. 2).

Загальновідомо значення сої як джерела збалансованого за амінокислотним складом та вмістом білку і жиру. Проте найважливіша біологічна особливість агрофітоценозів сої – це фіксація азоту із атмосферного повітря. Біопрепарати, зокрема на основі штамів бульбочкових бактерій є екологічно безпечними видами добрив, як мають комплексну дію. Відтак, ризобії не тільки здатні до фіксації азоту із атмосфери та трансформації фосфатів із ґрунту, а й до нагромадження амінокислот, рiстактивуючих сполук та речовин синтетичної природи, що стримують розвиток рослинних патогенів [12]. Такі бактеріальні препарати, як ризогумін, ризобіофіт, ризоаргін, азобактерин, діозотобактерин, діазофіт, ризоторфін, флавобактерин, мізорин, азоризин тощо являються азотфіксаторами. Вони виготовлені на основі азотофіксуючих бактерій та мають поліфункціональний вплив на ростові процеси рослинного організму [13].

У структурі світового виробництва олійних культур соя займає майже 60%. Відтак, за останні п'ятдесяти-

річчя посіви сої збільшилися з 24,0 га до 103,0 млн. га, при цьому рівень врожайності зріс з 1,70 до 2,55 т/га. Також відомо, що соя на одному гектарі залишає 80–120 кг азоту, що ототожнюється до внесення 10–15 т органічних добрив. За розрахунковими даними встановлено, якщо насіння сої висівати на площі 2,2 млн. га, як передбачено планом на 2030 року, то це означає, що ґрунт одержить обсяг азоту, еквівалентний 546 тис. тон аміачної селітри на суму понад 2 млрд грн. [2, 14].

Вирощування сої в умовах правобережного Лісостепу України набуває все більшої актуальності і вимагає удосконалення та впровадження сортових технологій вирощування сої, зокрема, за рахунок адаптованих та пластичних сортів, стійких до абіотичних факторів із врахуванням оптимальних строків сівби, а також щільності агрофітоценозу, бактеризації насіння, норм висіву та елементів живлення. Відтак, для одержання високого урожаю необхідно висівати сою на кращі за умовами родючістю поля із обов'язковим дотриманням сівозміни, та врахуванням попередників, висівати високопродуктивні сорти. Водночас, необхідно здійснювати постійне удосконалення технологій вирощування сої задля перспективи стратегічної куль-

Таблиця 2

## Частка до ріллі та урожайність сої в розрізі країн світу

Країна	Частка сої до ріллі, %	Рівень врожайності, т/га
Україна	3,5	1,8
США	19,2	2,8
Канада	1,7	2,9
Австралія	16,7	2,5
Індія	15,6	2,4

тури для вітчизняного органічного землеробства, яку можливо висівати на значній території соєвого поясу України, який включає Лісостеп, північний, центральний і південно-західний Степ, лісостепові райони Полісся та зрошувані землі південного Степу, де можна збільшити її площу до 4 млн га, виробництво – до 10 млн т при надходженні понад 450–600 тис. т біологічного азоту. Це зумовить поповнення та стабілізацію економічної ситуації в Україні як близько 150 млрд гривень.

Соєа, як кращий попередник у сівозміні для зернових культур, зокрема для кукурудзи, а коротко ротаций на сівозміна соєа-кукурудза відкриє реальні перспективи для одержання в Україні 80 млн т насіння. Залежно від регіону соєа може займати від 20 до 30% ріллі і більше. Без сої, як високо інтенсивної зернобобової культури і кращого попередника, широкого впровадження досягти заявлених обсягів виробництва насіння малоперспективно. Разом із соєю на стратегічний напрям розвитку аграрного сектора, зміцнення економіки і розв'язання продовольчої проблеми та підвищення родючості ґрунтів.

**Висновки.** В умовах змін клімату, територіальна трансформація «соєвого поясу» є передумовою для становлення нового етапу у виробництві насіння сої, що сприятиме раціональному використанню гідротермічних ресурсів регіону, збільшенню обсягів виробництва, біологізації землеробства, одержанню високоякісної, органічної продукції. Органічне виробництво насіння сої є одним із стратегічних напрямків прискореного розвитку агропромислового комплексу України та головною ціллю Європейського Зеленого Курсу, що регламентує перетворення Європи на кліматично нейтральний континент. Поряд із цим, значна увага в країнах сталого сільського господарства, зокрема ЄС, приділяється екологізації та зменшенню негативного впливу інтенсивних технологій вирощування сої на довкілля. За рахунок зменшення обсягів використання пестицидів та мінеральних добрив саме пошук шляхів розширення біогічних заходів, інокуляції, зменшення інтенсивності обробітку ґрунту згідно переходу на еко-зберігаючі технології No-Till, Strip-Till та Mini-Till є першочерговим завданням органічного ведення сільського господарства.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Петриченко В.Ф., Корнійчук О.В. Стратегія розвитку кормовиробництва в Україні. *Корми і кормовиробництво*. 2012. Вип. 73. С. 3–10.
2. Didur I., Bakhmat M., Chynchuk O., Pantsyryeva H., Telekalo N., Tkachuk O. Substantiation of agroecological factors on soybean agrophytocenoses by analysis of variance of the Right-Bank Forest-Steppe in Ukraine. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2020. Vol. 10, No 5. P. 177-182. DOI: 10.15421/2020\_206
3. Заболотний Г.М., Мазур В.А., Циганська О.І., Дідур І.М., Циганський В.І., Панцирева Г.В. Агробіологічні основи вирощування сої та шляхи максимальної реалізації її продуктивності: монографія. Вінниця: ВНАУ. 2020. 276 с.
4. Дідур І. М., Шевчук В. В. Підвищення родючості ґрунту в результаті накопичення біологічного азоту бобовими культурами. *Сільське господарство та лісівництво*, 2020. No 16. С. 48–60.

5. Москалець В. В., Шинкаренко, В. К. Застосування мікробних препаратів і мікроелементних добрив та якість зерна сої. *Агроекологічний журнал*. 2004. No 3. С. 19–24. doi: 10.26886/2414-634X.4(12)2004.0
6. Коць С. Я. Дослідження біологічної фіксації азоту в Інституті фізіології рослин і генетики НАН України. *Фізіологія рослин і генетика*. 2016. No 48 (3). С. 215–231. doi: 10.1407/frg2018.06.463
7. Огурцов Ю.Є. Урожайність рослин залежно від застосування регуляторів росту рослин і мікродобрива на різних фонах живлення. *Наукові доповіді НУБіП України*. 2015. No 2 (51). С. 24–28.
8. Венгліньський М.О., Глущенко М.К., Годинчук Н.В., Хмара Т.І. Роль мікроелементів у живленні рослин та покращенні родючості ґрунтів. Вісник Національного університету водного господарства та природоко-ристування. Сер.: *Сільськогосподарські науки*. 2014. No 1. С. 73–79. doi: 10.32412/2306-5478-(1)2014.026
9. Яцук І. П., Панасенко, В. М., Науменко А. С., Венгліньський М. О., Годинчук Н. В. Особливості забезпечення мікроелементами ґрунтів України. *Агроекологічний журнал*. 2015. No 4. С. 63–69. doi: 10.26886/2414-634X.6(42)2020.8
10. Бабич А.О., Побережна А.О. Розміщення, виробництво і використання однорічних зернових бобових культур для збільшення продовольчих і кормових ресурсів. Перша Всеукраїнська конференція про-блеми. Вінниця. 1994. С. 165–166.
11. Панцирева Г.В. Вплив технологічних прийомів вирощування на зернову продуктивність зернобобових культур в умовах правобережного Лісостепу України. *Наукові доповіді НУБіП України*. 2020. Вип. No 5 (87). С. 1–9.
12. Мазур В.А., Дідур І.М., Панцирева Г.В. Обґрунтування адаптивної сортової технології вирощування зернобобових культур в правобережному Лісостепу України. *Сільське господарство та лісівництво*. 2020. No 18. С. 5–17.
13. Камінський В.Ф. Значення зернових бобових культур та напрямки їх виробництва. Міжвідомч. тем. наук. зб. *Селекція та насінництво*. 2005. Вип. 90. С. 14–22.
14. Бабич А.О. Проблеми білка і вирощування зернобобових на корм. 3-є вид., переробл. і допов. Київ, 1993. 429 с.

#### REFERENCES:

1. Petrychenko V.F., Korniiichuk O.V. (2012). Stratehiia rozvytku kormovyrobnytstva v Ukraini. [The strategy of development of feed production in Ukraine]. *Kormy i kormovyrobnytstvo: vypusk 73 Vinnytsia*, [in Ukrainian]
2. Didur I., Bakhmat M., Chynchuk O., Pantsyryeva H., Telekalo N., Tkachuk O. (2020). Obhruntuvannia hroekolohichnykh faktoriv na ahrofitotsenozakh soi shliakhom analizu dyspersii Pravoberezhnoho isostepu v Ukraini. [Substantiation of agroecological factors on soybean agrophytocenoses by analysis of variance of the Right-Bank Forest-Steppe in Ukraine]. *Ukrainskyi zhurnal ekolohii: zhurnal No 5 (10) Vinnytsia*. [in Ukrainian]
3. Zabolotnyi H.M., Mazur V.A., Tsyhanska O.I., Didur I.M., Tsyhanskyi V.I., Pantsyryeva H.V. (2020). Ahrobiolohichni osnovy vyroshchuvannia soi ta shliakhy maksymalnoi realizatsii yii produktyvnosti: monohrafiia [Agrobiological basis of soybean cultivation and ways

- to maximize its productivity: a monograph]. Vinnytsia. [in Ukrainian].
4. Didur, I. M., Shevchuk, V. V. (2020), Pidvyschennia rodiuchosti gruntu v rezultati nakopychennia biolohichnoho azotu bobovymy kulturamy. [Increasing soil fertility as a result of the accumulation of biological nitrogen by leguminous crops] Agriculture and forestry, Vinnytsia. [in Ukrainian]
  5. Moskalets V.V., Shinkarenko V.K. (2004), Zastosuvannia mikrobykh preparativ i mikroelementnykh dobryv na yakist zerna soi. [Application of microbial preparations and microelement fertilizers on soybean grain quality]. Agroecological journal doi: 10.26886/2414-634X.4(12)2004.06 [in Ukrainian].
  6. Kot S.Ya. (2016), Doslidzhennia biolohichnoi fiksatsii azotu v instytuti fiziologii roslyni henetyky NAAN Ukrainy. [Research of biological nitrogen fixation at the Institute of Plant Physiology and Genetics of NAAS of Ukraine]. Plant Physiology and Genetics doi: 10.1407/frg2018.06.463[in Ukrainian].
  7. Ogurtsov Y.E. (2015), Urozhainist roslyn zalezho vid zastosuvannia rehulatoriv rostu roslyn i mikrodobryva na riznykh fonakh zhyvlennia. [Plant yields depending on the use of plant growth regulators and microfertilizers on different food backgrounds]. Scientific reports of NULES of Ukraine [in Ukrainian]
  8. Venglinsky M.O., Glushchenko M.K., Hodynychuk N.V., Khmara T.I. (2014), Rol mikroelementiv v zhyvleni roslyn i polipshenni rodiuchosti gruntu. [The role of trace elements in plant nutrition and improved soil fertility]. Bulletin of the National University of Water Management and Environmental Sciences doi: 10.32412/2306-5478-(1)2014.02[in Ukrainian].
  9. Yatsuk I.P., Panasenko V.M., Naumenko A.S., Venglinsky M.O., Godinchuk N.V. (2015), Osoblyvosti zabezpechennia mikroelementamy gruntiv Ukrainy. [Features of providing trace elements of soils of Ukraine] Agroecological Journal. doi: 10.26886/2414-634X.6(42) 2020.8[in Ukrainian].
  10. Babych A.O., Poberezhna A.O (1994). Rozmishchennia, vyrobnytstvo i vykorystannia odnorichnykh zernovykh bobovykh kultur dlia zbilshennia prodovolchykh i kormovykh resursiv. [Placement, production and use of annual grain legumes to increase food and feed resources] Persha Vseukrainska konferentsiia problemy:. Vinnytsia. [in Ukrainian].
  11. Pantsyreva H.V. (2020) Vplyv tekhnolohichnykh pry-iomiv vyroshchuvannia na zernovu produktyvnist zernobobovykh kultur v umovakh pravoberezhnoho Lisostepu Ukrainy. [Influence of technological methods of cultivation on grain productivity of leguminous crops in the conditions of the right-bank Forest-Steppe of Ukraine] Naukovi dopovidi NUBIP Ukrainy: zhurnal. Kyiv. [in Ukrainian].
  12. Mazur V.A., Didur I.M., Pantsyreva H.V. (2020). Obgruntuvannia adaptivnoi sortovoi tekhnolohii vyroshchuvannia zernobobovykh kultur v pravoberezhnomu Lisostepu Ukrainy. [Justification of adaptive varietal technology for growing leguminous crops in the right-bank Forest-steppe of Ukraine] Zbirnyk naukovykh prats VNAU. Silske hospodarstvo ta lisivnytstvo: zhurnal. Vinnytsia. [in Ukrainian].
  13. Kaminskyi V.F. (2005). Znachennia zernovykh bobovykh kultur ta napriamky yikh vyrobnytstva. [The importance of grain legumes and the direction of their production]. Mizhvidomch. tem. nauk. zb. Seleksiia ta nasinnytstvo: vyp. 90 Vinnytsia. [in Ukrainian].
  14. Babych A.O. (1993). Problemy bilka i vyroshchuvannia zernobobovykh na korm. 3-ye vyd., pererobl. i dopov: monohrafiia [Problems of protein and growing legumes for feed: a monograph]. Kyiv. [in Ukrainian].
- Панцирева Г.В., Ковальчук В.М. Дослідження елементів технології вирощування сої на основі мобілізаційних агропідходів за природних процесів ґрунтово-імобілізаційного характеру**
- Проведено наукове дослідження присвячено актуальним питанням щодо територіальної трансформації «соєвого поясу» в Україні та світі в умовах змін клімату на засадах ґрунтозбереження за кліматичної нейтральності. Деталізовано передумови для становлення нового етапу у виробництві насіннєвої продукції сої, що сприятимуть раціональному використанню гідротермічних ресурсів регіону, збільшенню обсягів виробництва, біологізації землеробства, одержанню високоякісної та органічної продукції. З'ясовано, що органічне виробництво насіння сої є одним із стратегічних напрямків прискореного розвитку агропромислового комплексу України та головною ціллю Європейського Зеленого Курсу, що регламентує перетворення Європи на кліматично нейтральний континент. Проведене дослідження, яке присвячене питанням досягнення Україною цілей Сталого розвитку: Ціль 2. Подолання голоду, досягнення продовольчої безпеки, поліпшення харчування і сприяння сталому розвитку сільського господарства, які спрямовані на вирішення актуальних завдань технологічного оновлення та розвитку агропромислового комплексу на основі розробки біоорганічних моделей сортової технології вирощування зернобобових культур із орієнтуванням на рівні адекватної продуктивності ріллі та кліматичних змін. Поряд із цим виокремлено, що в країнах сталого сільського господарства, зокрема США та ЄС, значна увага приділяється екологізації та зменшенню негативного впливу інтенсивних технологій вирощування сої на довкілля. Це досягається, в першу чергу, за рахунок зменшення обсягів використання пестицидів та мінеральних добрив, пошуку шляхів розширення біологічних заходів, інокуляції, зменшення інтенсивності обробітку ґрунту згідно переходу на еко-зберігаючі технології No-Till, Strip-Till та Mini-Till.
- Ключові слова:** соя, ґрунтозбереження, біологічні препарати, урожайність, бульбочкові бактерії.
- Pantsyreva H.V., Kovalchuk V.M. Study of the elements of soybean cultivation technology based on mobilization agro-approaches under natural soil-immobilization processes**
- The scientific research is devoted to topical issues regarding the territorial transformation of the «soybean belt» in Ukraine and the world in the conditions of climate change on the basis of soil conservation under climate neutrality. The prerequisites for the establishment of a new stage in the production of soybean seed products, which will contribute to the rational use of hydrothermal resources of the region, increase in production volumes, biologicalization of agriculture, and obtaining high-quality and organic products, are detailed. It was found that the organic production of soybean seeds is one of the strategic directions of the accelerated development of the agro-industrial com-

plex of Ukraine and the main goal of the European Green Course, which regulates the transformation of Europe into a climate-neutral continent. The study was conducted, which is devoted to the issue of Ukraine's achievement of the goals of sustainable development: Goal 2. Overcoming hunger, achieving food security, improving nutrition and promoting the sustainable development of agriculture, which are aimed at solving the urgent tasks of technological renewal and development of the agro-industrial complex on the basis of the development of bio-organic models of varietal technology cultivation of leguminous crops with orientation to the level of adequate productivity of arable

land and climatic changes. Along with this, it is highlighted that in the countries of sustainable agriculture, in particular the USA and the EU, considerable attention is paid to greening and reducing the negative impact of intensive soybean cultivation technologies on the environment. This is achieved, first of all, by reducing the use of pesticides and mineral fertilizers, finding ways to expand biological measures, inoculation, reducing the intensity of soil cultivation in accordance with the transition to eco-friendly technologies No-Till, Strip-Till and Mini-Till.

**Key words:** soybean, soil conservation, biological preparations, productivity, nodule bacteria.