УДК: 582.736:58.02
DOI: 10.31395/2415-8240-2022-100-1-180-188

ОЦІНКА ПОСУХОСТІЙКОСТІ РОБІНІЇ ПСЕВДОАКАЦІЇ (*ROBINIA PSEUDOACACIA* L.) У РІЗНИХ ЕКОЛОГІЧНИХ УМОВАХ МІСТА УМАНЬ

О. А. БАЛАБАК, *доктор сільськогосподарських наук*
Національний дендрологічний парк «Софіївка» НАН України
А. В. БАЛАБАК, *кандидат сільськогосподарських наук*
Уманський національний університет садівництва
Національний дендрологічний парк «Софіївка» НАН України
О. В. ВАСИЛЕНКО, *кандидат сільськогосподарських наук*
О. В. НІКІТІНА, *кандидат сільськогосподарських наук*
Н. О. ГНАТЮК, *кандидат біологічних наук*
Уманський національний університет садівництва.

У статті наведено результати вивчення водоутримної здатності рослин робінії псевдоакації у різних екологічних зонах міста Умань. Встановлено, що стійкішими рослинами до посухи в умовах напруженості водного режиму є рослини робінії псевдоакації I і II зон зростання, впродовж всього вегетаційного періоду для листків цих рослин характерна найбільша водоутримна здатність. Менша водоутримна здатність характерна для листків рослин робінії псевдоакації вуличних магістральних посадок (III зона дослідження). На основі виконаних досліджень, з'ясовано, що рослини робінії псевдоакації (Robinia pseudoacacia L.*) в умовах міста Умань - посухостійкі рослини.*

Ключові слова: *водоутримна здатність, робінія псевдоакація, кількість опадів, температура, посухостійкість.*

Постановка проблеми. Зміни і прогнозування наслідків впливу на екосистеми клімату, який відіграє ключову роль у формуванні й географічному розташуванні видів рослин та впливає на продуктивність лісових культур, є основними трендами світових досліджень протягом останніх десятирічь. Різкі або поступові коливання клімату здатні корегувати розподіл видів та склад рослинних угруповань, ускладнювати виживання та спричиняти деградацію рослинності з низькою екопластичністю. Важливого значення проблема набуває у містах, де рослини одночасно підлягають впливу кліматичних змін та полютантів [3].

Наявні обставини актуалізують системне вивчення діапазону адаптаційних можливостей рослин робінії псевдоакації (*Robinia pseudoacacia* L.) з метою прогнозування майбутнього складу природних та штучно створених фітоценозів

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Ряд вчених вказує, що робінія псевдоакація (*Robinia pseudoacacia* L.) – світлолюбна порода, посухостійка та теплолюбна [10].

Тривалий досвід досліджень свідчить, що в несприятливих умовах робінія псевдоакація як порода з надмірно ажурною кроною не може затінити ґрунт, заглушити бур'яни – злісних ворогів деревної рослинності, утворити лісову підстилку і притаманний лісу мікроклімат. Під шатром чистих робінієвих деревостанів до кінця травня, тобто початку появи на робінії листя, бур'яни, насамперед злаки, встигають захопити всю територію і використати майже всю вологу та значну кількість поживних речовин. Все це й зумовлює недовговічність таких насаджень робінії, зокрема у несприятливих умовах.

Юсипівою Т. та Подолкіною О. було досліджено дію промислових емісій SO_2 та NO_2 на гістологічні показники стебла сходів і однорічного пагона підросту *Robinia pseudoacacia* L. в умовах степового Придніпров'я. Виявлено, що за дії на рослини токсичних газів у сходів робінії псевдоакації збільшується товщина корка, коленхіми, первинної кори і м'якого лубу, хоча у підросту ці показники практично не змінюються порівняно з контролем. Радіус ксилеми зменшується у стеблах віргінільних рослин усіх вікових стадій. У підросту також знижуються такі анатомічні параметри, як товщина корової паренхіми, діаметр серцевини і центрального циліндра стебла [9].

Саренком І. І. було визначено концентрацію важких металів у опаді та підстилці, розраховано кількісні показники міграції Fe, Mn, Zn, Cu, Ni, Pb, Cd у системі «ґрунт–рослина» домінуючих видів деревних порід Північної частини міста Кременчука. Ним було з'ясовано, що робінія псевдоакація має низький коефіцієнт поглинання та належить до групи порід, які повільно засвоюють елементи ґрунту. В умовно чистому фоновому культурбіогеоценозі видові відмінності виявились у більш інтенсивному накопиченні (КБП = 1,03 – 1,13) Fe, Pb - гіркокаштаном, Cu, Zn – робінією, Mn, Ni – кленом, а у рекреаційних насадженнях Mn, Ni в найбільшій мірі акумулюються гіркокаштаном та робінією; Cu, Fe – гіркокаштаном [6].

Деревні рослини страждають від антропогенних факторів середовища. Значну негативну дію на рослинність лісів і парків мають різні галузі промисловості та автотранспорт. Для збереження рослин від подібних стресів необхідно включати в асортимент озеленення види, стійкі до екстремальних умов міського середовища, оскільки за відносно високими кількісними характеристиками озеленення часто втрачаються його якість і естетика. Для оцінювання стану деревних рослин у техногенних умовах зростання необхідна рання діагностика порушень їхньої життєдіяльності [4].

Методика досліджень. Дослідними об'єктами були представники робінії псевдоакації (*Robinia pseudoacacia* L.), що зростають у трьох зонах міста. Перша — Національний дендрологічний парк «Софіївка» НАНУ (зона умовного контролю), друга — дослідно–виробнича дільниця Національного дендрологічного парку «Софіївка» НАНУ і третя — зелені насадження поблизу автомагістралі Київ-Одеса з інтенсивним рухом транспорту (рис. 1).

1 2 3

Рис. 1. Зони зростання робінії псевдоакації

Досліди проведено у червні, липні та серпні 2019–2021 рр. Роботи здійснювали у другій половині дня за умов сонячної погоди. Для кожного варіанту досліду зі середньої частини крон модельних дерев відбирали по 10 листків. Зразки вміщували у поліетиленові пакети і відразу доставляли в лабораторію. За допомогою лабораторних вагів визначали сиру вагу листків із точністю до 0,01 г. Після першого зважування зразки за 12 год доводили до повного водонасичення. Після другого зважування пагони вміщували на фільтрувальний папір в лабораторії в умовах постійної температури і вологості повітря. Наступні зважування робили через 2, 4, 6, 12 і 24 год, після чого рослинні зразки висушували до абсолютно сухого стану за температури 105 °С та знову визначали їхню вагу. Водоутримна здатність дослідних об'єктів характеризувалася втратою води за певний проміжок часу і виражалася у відсотках від її первісного вмісту [2].

Результати досліджень. Характеризуючи дані метеорологічних спостережень за роки досліджень (2019-2021), слід зауважити, що температура повітря перевищувала середні показники за роки багаторічних спостережень на 0,4–6,4 ºС. Протягом періоду проведення досліджень середньомісячні температури з червня по серпень включно перевищували показники багаторічних спостережень на 2,2–5,8 ºС у червні, 1,0–4,2 ºС у липні та 2,1–3,0 ºС у серпні. Відмінність значень кліматичних показників у роки проведення досліджень від багаторічних даних за показниками показано на діаграмах (рис. 2, 3).

Кількість опадів у роки проведення досліджень загалом була нижчою від такої у роки багаторічних спостережень. Найбільше перевищення середньомісячної норми – на 48,5 мм спостерігалося у жовтні 2020 року; найбільше відхилення у бік зменшення кількості опадів – на 65,6 мм було відзначене у липні 2020 року. Зменшення кількість опадів та підвищення температури потребують розкриття фізіологічних механізмів регуляції посухостійкості деревних видів рослин у паркових зонах міст і промислових центрів [3].

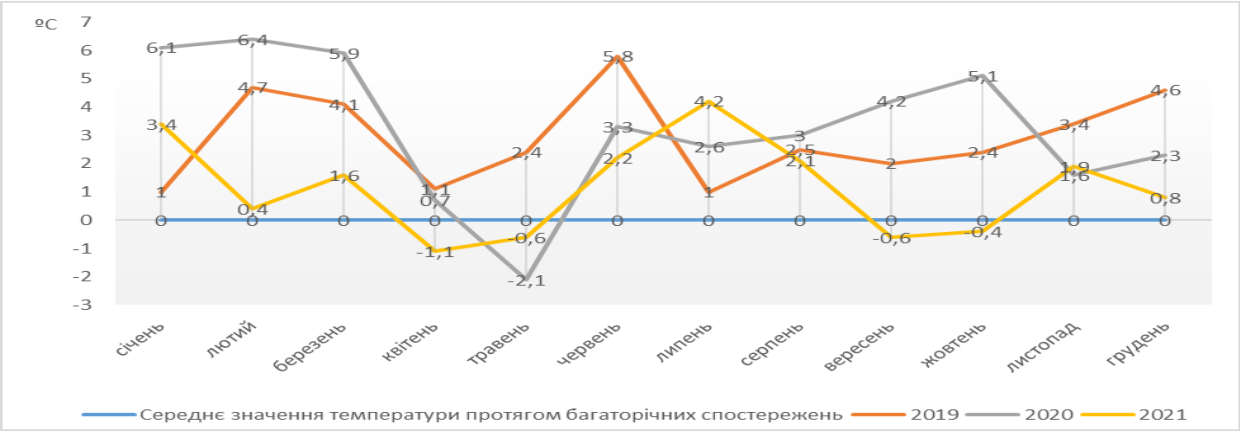

Рис. 2. Відхилення показників температури повітря у роки досліджень від середніх багаторічних, ºС

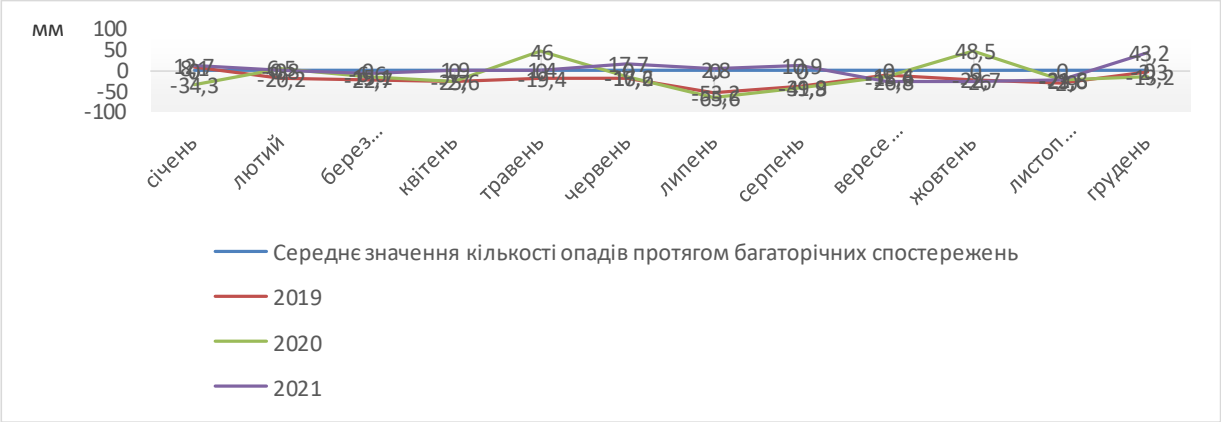

Рис. 3. Відхилення показників кількості опадів у роки досліджень від середніх багаторічних, мм

Оптимальне водозабезпечення важливе для ритмічного функціонування фізіологічних процесів продукційності рослин. Оптимальні умови розвитку і росту деревних видів рослин у міській зоні залежать від багатьох чинників, передусім водоутримної здатності, водного режиму рослин, транспірації, обводненості, водоємності, вододефіциту тощо [8].

Метою дослідження є визначення показників водоутримної здатності рослин робінії псевдоакації під впливом несприятливих чинників природного та антропогенного походження.

Для оптимального розвитку і росту деревних рослин упродовж вегетаційного періоду необхідна певна кількість води. Нагромадження води в асиміляційних органах залежить від екологічних умов зростання, що дає змогу здійснювати комплексну оцінку стану водного балансу видів деревних рослин. Сезонні і денні коливання вмісту води у тканинах характеризують стан рослин у конкретних ґрунтово-кліматичних умовах [1].

Аналіз водоутримної здатності листків рослин робінії псевдоакації показано на рис. 4–6. Згідно з отриманими значеннями, у червні через 2 год

після першого зважування найменші втрати води спостерігали у рослин I зони зростання (умовно чиста зона, НДП «Софіївка» НАНУ) – 8,2 ± 0,35 %. Близько до рослин цієї зони за цим показником знаходяться рослини робінії псевдоакації II зони зростання, випаровування яких становить 10,3 ± 0,62 % (рис. 4).

Рис. 4. Водоутримна здатність рослин *Robinia pseudoacacia* L. у різних екологічних умовах зростання по зонах: I – НДП «Софіївка» НАНУ (зона умовного контролю), II - дослідно–виробнича дільниця НДП «Софіївка» НАНУ, III - зелені насадження поблизу автомагістралі Київ-Одеса з інтенсивним рухом транспорту, червень, 2019-2021 рр.

Під час наступного вимірювання через 4 год найменше в'януть листки рослин I зони зростання 12,7 ± 0,71 %. Незначними втратами вологи за цієї експозиції також можна характеризувати рослини II зони зростання 13,8 ± 0,75 %. Найменшу водоутримну здатність за експозиції 4 год виявлено у листків рослин робінії псевдоакації у третій екологічній зоні, втрата вологи якими становить 16,8 ± 0,89 %.

За наступних вимірювань через 6, 12 та 24 год найбільші втрати води встановлено у листків рослин робінії псевдоакації III зони зростання 24,7 ± 1,21 % через 6 год після першого зважування, 43,2 ± 2,63 % через 12 год та 49,8 ± 2,82 % через 24 год. Найменшим в'яненням за період від 6 до 24 год після першого зважування можна охарактеризувати листки рослин робінії I зони зростання (17,2 ± 0,94 %, 32,1 ± 1,65 % та 41,5 ± 2,58 % від початкової маси листка), хоча показники випаровування вологи листками рослин II зони зростання перебільшують їх незначною мірою.

Отже, найкращу водоутримну здатність у червні показали рослини робінії псевдоакації I зони зростання, а також непогані показники мають рослини II зони зростання. Лідерами за випаровуванням вологи можна назвати рослини робінії III зони зростання.

У липні на тлі високих температур та недостатнього зволоження ґрунту визначено зниження водоутримної здатності для всіх дослідних об’єктів (рис. 5).

Рис. 5. Водоутримна здатність рослин *Robinia pseudoacacia* L. у різних екологічних умовах зростання по зонах: I - НДП «Софіївка» НАНУ (зона умовного контролю), II - дослідно–виробнича дільниця НДП «Софіївка» НАНУ, III - зелені насадження поблизу автомагістралі Київ-Одеса з інтенсивним рухом транспорту, липень, 2019-2021 рр.

Найбільші втрати вологи у липні характерні для рослин робінії у магістральних посадках третьої зони за усіх вимірювань і становлять 15,6 ± 0,81 %, 18,7 ± 0,98 %, 30,2 ± 1,53 %, 49,4 ± 2,78 %, 69,2 ± 1,75 % від сирої маси листка після 2, 4, 6, 12 та 24 год в'янення відповідно. Найменші втрати води у цьому місяці характерні для листків рослин робінії псевдоакації I і II зон зростання.

У серпні в Умані визначено досить високі показники температури та невелика кількість опадів. За таких погодних умов водоутримна здатність у дослідних об'єктів зменшується порівняно із показниками липня. Деякі дослідники пояснюють втрати водоутримної здатності влітку настанням водного дефіциту внаслідок зменшення синтезуючої здатності (рис. 6) [5, 7].

Рис. 6. Водоутримна здатність рослин *Robinia pseudoacacia* L у різних екологічних умовах зростання по зонах: I - НДП «Софіївка» НАНУ (зона умовного контролю), II - дослідно–виробнича дільниця НДП «Софіївка» НАНУ, III - зелені насадження поблизу автомагістралі Київ-Одеса з інтенсивним рухом транспорту, серпень, 2019-2021 рр.

Найбільші втрати води у серпні, як і в попередньому місяці, виявлено у рослин робінії третьої екологічної зони через 24 год – 76,3 ± 1,94 %, що є

максимальним значенням серед усіх варіантів досліду. Найменше випаровування вологи у серпні встановлено у рослин робінії І зони зростання – 17,4 ± 0,93 % через 2 год.

Висновки. Для рослин робінії псевдоакації характерним є зменшення водоутримної здатності впродовж вегетаційного періоду у рослин усіх досліджуваних екологічних зон. Якщо максимальні втрати вологи за 24 год експозиції у червні у магістральних насадженнях рослин робінії псевдоакації (ІІІ зона дослідження) становлять 49,8 %, то у серпні цей показник зростає до 76,3 %,

Стійкішими рослинами до посухи в умовах несприятливого водного режиму виявлено рослини робінії І і ІІ зон зростання, впродовж всього вегетаційного періоду для листків цих рослин характерна найбільша водоутримна здатність. Менша водоутримна здатність характерна для листків рослин робінії псевдоакації вуличних магістральних насаджень (ІІІ зона дослідження). Тобто, водоутримна здатність залежить від фізіологічних особливостей деревних рослин, яка із збільшенням температури повітря та антропогенного навантаження зменшується. На основі виконаних досліджень, з'ясовано, що рослини робінії псевдоакації (*Robinia pseudoacacia* L.) в умовах міста Умань - посухостійкі рослини.

Література:

1. Григорюк И. А., Ткачов В. И. Сучасні методи дослідження та оцінки посухо- та жаростійкості рослин. К.: Наук. світ, 2003. 139 с.

2. Єремєєв Г. М. Короткий огляд методів вивчення посухостійких форм та сортів плодових. *Проблеми сучасної ботаніки: зб. наук. пр*. 1965. Т. 6. С. 333-337.

3. Козюкіна Ж. Т. Стійкість рослин до негативних факторів середовища. Д.: ДГУ, 1980. 104 с.

4. Косаківська І. В. Фізіолого-біохімічні основи адаптації рослин до стресів. К.: Сталь, 2015. 192 с.

5. Пономарьова О. А. Порівняння водоутримуючої здатності листків рослин роду *Tilia* L. та вплив на цей процес викидів автотранспорту в умовах південного сходу України. *Питання біоіндикації та екології: зб. наук. праць*. 2010. Вип. 15. № 2. С. 87–96.

6. Сараненко І. І. Екологічні особливості поглинання важких металів деревними рослинами північної частини міста Кременчука. [Електронний ресурс]. Режим доступу: http://ibhb.chnu.edu.ua/uploads/files/vb/t7-v2-2015/11_Saranenko.pdf

7. Сенчишина І. О. Характеристика водного обміну у представників роду *Acer* L. *Вісник Львівського національного університету ім. Івана Франка. Сер.: Біологічна.* 2005. Вип. 40. С. 166–173.

8. Цельникер Ю. Л. Швидкість втрати води ізольованим листям деревних порід та стійкість їх до зневоднення. *Праці Інституту лісу*. 1955. Т. 27. С. 6–28.

9. Юсипіва Т. Вплив викидів коксохімічного виробництва на динаміку вмісту розчинних вуглеводнів у однорічних пагонах деревних рослин [Електронний ресурс]. Режим доступу: http://prima.lnu.edu.ua/faculty/biologh/wis/76/8/25/25.pdf

10. Boring L. R., Swank W. T. The role of black locust (*Robinia pseudoacacia*) in forest succession. *Journal of Ecology*. 2014. Vol. 72(3). P. 74–76.

References:

1. Grigoryuk, I. A., Tkachov, V. I. (2003). *Modern methods of research and assessment of drought and heat resistance of plants*. Kyiv: Nauk. world, 2003. 139 p. (in Ukrainian).

2. Yeremeev, G. M. (1965). A brief overview of methods for studying drought-resistant forms and varieties of fruit. *Problems of modern botany: coll. Science. Et*, 1965, v. 6, pp. 333-337 (in Ukrainian).

3. Kozyukina, Zh. T. (1980). *Resistance of plants to negative environmental factors.* D .: DGU, 1980. 104 p. (in Ukrainian).

4. Kosakovskaya, I. V. (2015). *Physiological and biochemical bases of adaptation of plants to stresses*. Kyiv: Stal, 2015. 192 p. (in Ukrainian).

5. Ponomareva, O. A. (2010). Comparison of water holding capacity of leaves of plants of the genus *Tilia* L. and the impact on this process of vehicle emissions in the south-east of Ukraine. *Issues of bioindication and ecology: coll*. Science. Wor, 2010, no. 15, pp. 87–96. (in Ukrainian).

6. Saranenko, I. I. (2015). Ecological features of absorption of heavy metals by woody plants of the northern part of the city of Kremenchuk. *Biological systems*, 2015, vol. 7. no. 2. Available at http://ibhb.chnu.edu.ua/uploads/files/vb/t7-v2-2015/11_Saranenko.pdf. (in Ukrainian).

7. Senchishina, I. O. (2005). Characteristics of water exchange in members of the genus Acer L. *Bulletin of Lviv National University. Ivan Franko*. Ser.: Biological. Lviv: Ed. center of LNU named after Ivan Franko, 2005, no. 40. pp. 166–173. (in Ukrainian).

8. Tselniker, Yu. L. (1955). Speed of water loss by isolated tree leaves and their resistance to dehydration. *Proceedings of the Forest Institute*, 1955, v. 27. pp. 6–28. (in Ukrainian).

9. Yusipiva, T. (2017). Influence of emissions of coke production on the dynamics of soluble hydrocarbons in annual shoots of woody plants. *Visnyk of the Lviv University. Series Biology*, 2017, vol. 76. Available at http://prima.lnu.edu.ua/faculty/biologh/wis/76/8/25/25.pdf. (in Ukrainian).

10. Boring, L. R.; Swank, W. T. (2014). The role of black locust (*Robinia pseudoacacia*) in forest succession. *Journal of Ecology*, 2014, no. 72(3), pp. 74–76.

Annotation

Balabak O. A., Balabak A. V., Vasylenko O. V., Nikitina O. V., Hnatiuk N. O. Evaluation of drought resistance of black locust (Robinia pseudoacacia* L.*) in various environmental conditions of the city of Uman

The article presents the results of study the water-retaining capacity of plants in different ecological zones of the city of Uman.Experimental objects were representatives of the species black locust (Robinia pseudoacacia L.), growing in three zones of the city. The first one was NDP "Sofiyivka" NAS of Ukraine (suppositive control zone), the second one was the experimental and industrial sector of NDP "Sofiyivka" NAS of Ukraine and the third one was green spaces near the Kyiv-Odessa highway with heavy traffic. The experiments were carried out in June,

July and August 2019–2021. The works were performed in the afternoon under sunny weather conditions.

The aim of the study is to determine the indices of the water-retaining capacity of black locust plants under the influence of unfavorable factors of natural and anthropogenic origin.

The black locust plants are characterized by a decrease of water-retaining capacity during the growing season for plants of all studied ecological zones. If the maximum loss of moisture during a 24-hour exposure in June in the highway plantings of black locust plants (zone III of the study) is 49.8 %, then in August this figure increases to 76.3 %. The plants of Robinia in the I and II ecological zones were found to be more resistant to drought under the conditions of unfavorable water regime: during the entire growing season, the leaves of these plants were characterized by the highest water-retaining capacity. The lower water-retaining capacity was characteristic of the leaves of black locust plants of highway plantings (zone III of the study). Water-retaining capacity depends on the physiological characteristics of plants and decreases as the air temperature and anthropogenic load increase. On the basis of the performed studies, it was found that the plants of black locust (Robinia pseudoacacia L.*) in the conditions of the city of Uman are drought-resistant.*

Key words: *water-retaining capacity, Robinia pseudoacacia, precipitation amount, temperature, drought resistance.*

УДК: 633.34
DOI: 10.31395/2415-8240-2022-100-1-188-197

ОЦІНЮВАННЯ ЯКОСТІ НАСІННЯ СОЇ РІЗНИХ ФРАКЦІЙ

К. В. КОСТЕЦЬКА, *кандидат сільськогосподарських наук*
О. П. ГЕРАСИМЧУК, *кандидат сільськогосподарських наук*
Уманський національний університет садівництва

У статті наведено дослідження якості насіння сої сортів різних строків збирання, що часто відрізняється своїми якісними показниками. Задля підвищення такої якості доцільно проводити фракціонування насіння. Враховуючи те, що зерно сої раннього сорту характеризується високим вмістом білка, поживну цінність, дає велику кількість жмиху, ми можемо рекомендувати його для виготовлення комбікормів, тоді як зерно сої пізнього сорту – для виготовлення соєвого молока.

Ключові слова: *насіння сої, фракціонування, поживна цінність, соєве молоко, соєвий шрот.*

Постановка проблеми. Соя – цінна універсальна культура, тому доцільним буде вирішення питань, щодо післязбирального оброблення насіння сої та підвищення її якості. Нині соя є стратегічною культурою для України, експорт зерна якої складає понад 1 млн. т. на рік. На відміну від інших ринково-орієнтовних культур, соя сприяє покращенню рівня родючості ґрунту, збільшує