



УДК 615.32:58

EVALUATION OF SOWING QUALITIES OF *Echinacea purpurea* (L.) Moench) SEEDS FROM TECHNOLOGICAL MEASURES IN THE CONDITIONS OF THE RIGHT-BANK FOREST-STEP OF UKRAINE
ОЦІНКА ПОСІВНИХ ЯКОСТЕЙ НАСІННЯ ЕХІНАЦЕЇ ПУРПУРОВОЇ (*Echinacea purpurea* (L.) Moench) ВІД ТЕХНОЛОГІЧНИХ ЗАХОДІВ В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Padalko T.O./ Падалко Т.О.*doctor of philosophy (Agriculture), docent /док. філ. з агрономії, доцент*

ORCID:0000-0001-9299-3721

*Higher educational institution "Podillia State University",**Kamenets-Podolsky, Shevchenko 13, 32316**Заклад вищої освіти «Подільський державний університет»**м. Кам'янець-Подільський, вул. Шевченка 13, 32316*

Анотація. У статті досліджено енергію проростання та лабораторну схожість насіння ехінацеї пурпурової, вивчено особливості проростання насіння культури залежно від строку сівби. Метою наших досліджень було виявлення впливу технологічних заходів в умовах Правобережного Лісостепу на польову схожість та густоту стояння рослин перед збиранням впродовж 2021–2024 рр. Встановлено, що максимальна кількість рослин на період досягання, була у сорту Чарівниця – 229,25 шт/м², децю меншими ці показники були у сорту Польова красуня 226,52 шт/м² залежно від строку сівби. Дослідження дають змогу зробити висновок, що в умовах Правобережного Лісостепу України, за середніми річними показниками найвища лабораторна схожість насіння становила – 86,95 %; польова – 84,89 % сорту Чарівниця за весняного строку 15 – 18.04 та позитивного впливу 96-% спирту, що регулювало проростання в польових умовах і формування необхідної густоти без додаткових обробок, що є досить актуальною, особливо для виробників органічної продукції.

Ключові слова: ехінацея пурпурова, сорт, строк сівби, енергія проростання, лабораторна, польова схожість насіння.

Вступ.

Вперше ехінацея під різними назвами була описана в кінці XVII століття. Назву *Echinacea* рід отримав від грецького слова «echinos» – колючий, оскільки приквітки колючі, голковиднозагострені, залишаються на квітколожі після відцвітання трубчастих квіток. Тривалий час ехінацею відносили до роду Рудбекія, пізніше – до роду Браунерія. На сучасному етапі у загальноприйнятій



класифікації систематичне положення роду *Echinacea* належить до порядку Asterales Lindley родини Asteraceae Dumort., (Compositae) [5].

Ехінацея пурпурова (*Echinacea purpurea* (L.) Moench) – багаторічна трав'яниста квіткова рослина до 100 см заввишки, одна з інтродукованих лікарських рослин, яка походить з Північної Америки та поширена в усьому світі, та Україні зокрема. За біологічними властивостями, рослина сильноросла, коріння і кореневище добре розвинені, коренеплоди циліндричні, буро-сірі зовні і білі зсередини. Надземне стебло гіллясте, має шорсткі волоски та червонувато-коричневі плями, що надає йому вигляду куща. Листки лінійно-ланцетні з трьома дугоподібними ребрами і шорсткими волосками цілокраї, 3–6 см завширшки. У перший рік вирощування утворює листову розетку, а зацвітає лише на другий рік. Квітки згруповані в суцвіття, кінцеві антоди рожеві, блідо-червоні до темно-червоних. В основі суцвіття є гострі приквітки, які при дозріванні дерев'яніють і стають колючими. Стерильні променеві квітки рожеві, розташовані по краю суцвіття, язичкові 5–7 см завдовжки і 0,5 см завширшки. Діскові квітки трубчасті, оранжево-коричневі, двостатеві, розміщені всередині суцвіття. Плоди – сім'янка, біло-сіра, з краями, з чотирма краями і зубчиками на вершині [7].

Існує дев'ять різних видів ехінацеї, але лише три з них використовуються як лікарські рослини з широким терапевтичним застосуванням: *Echinacea purpurea* (L.) Moench, *Echinacea pallida* (Nutt.) Nutt. та *Echinacea angustifolia* DC. З видів ехінацеї виділено кілька значних груп біоактивних сполук, що володіють фармакологічною активністю та містять вторинні метаболіти, включаючи феноли, похідні кавової кислоти, алкаміди, флавоноїди, а також полісахариди і глікопротеїни [1].

Незважаючи на різнобічність її вивчення, окремі аспекти потребують удосконалення. До таких відноситься отримання якісного посівного матеріалу. Головний спосіб її розмноження – насіннєвий, який показує достатньо стабільні результати. Разом із тим, рослини першого року розвиваються повільно, що значно ускладнює догляд за посівами. Для утримання плантації чистою від бур'янів необхідно проведення двох–трьох механічних і ручних прополювань,



що потребує значних витрат пального й праці [2]. Відомо, що насіння має таку властивість, як різноякісність [4]. Це залежить від того, в якому ярусі (або порядку) суцвіття утворюється насіння, де розміщуються квітки на самому суцвітті, який розмір насінини. У повній мірі це стосується ехінацеї, оскільки дані аспекти залишаються маловивченими [3].

Для лікарського рослинництва висока посівна схожість насіння є важливою передумовою створення продуктивної площі. Основою для визначення рівномірних сходів у польових умовах є вивчення процесу проростання насіння. Схожість насіння вказує на його здатність до нормального проростання в польових умовах, а надалі впливає на формування потрібної густоти рослин і врожайність [6]. Польову схожість насіння важко прогнозувати, оскільки вона залежить від постійно мінливих факторів зовнішнього середовища в період проростання та початкового росту рослин. Оптимальною є вологість ґрунту до 70 % повної вологоємності на глибині загортання насіння, тому на сухих і розпушених ґрунтах польова схожість насіння підвищується після коткування, яке сприяє надходженню вологи до висіяного насіння. Насіння зі зниженою лабораторною схожістю у виробництві потрібно замінювати кондиційним [4].

Дослідженнями ряду вчених встановлено, що для підвищення лабораторної і польової схожості насіння, наявне зростання вегетативної маси і виживаності рослин та підвищення показників продуктивності.

Мета дослідження – вивчити вплив екологічно безпечних умов на схожість та енергію проростання ехінацеї пурпурової.

Основний текст.

Польові дослідження проводилися впродовж 2021 – 2024 рр. у сівозміні після озимої пшениці в зоні Правобережного Лісостепу України (дослідне поле (ФОП Прудивус), створеній філії кафедри Закладу вищої освіти «Подільський державний університет» з урахуванням усіх вимог методики дослідної справи. Схема досліду: фактор А – сорти: «Чарівниця» і «Поліська красуня», що занесені до Реєстру сортів України [3] як високопродуктивні до 9,28 т/га, кореневищ з коренями – 2,31 т/га, а насіння – 0,35 т/га. У лабораторних умовах насіння



пророщували згідно методики ДСТУ 7018:2009. В польових – насіння висівали широкорядним способом з міжряддям 45 см, при оптимальній нормі висіву насіння до 6 кг/га, температурі ґрунту + 10 °С і глибині загортання насіння 2 – 3 см; фактор В – строк сівби: весняний (1 – 3.04 (контроль) (15 – 18.04; 1 – 4.05; 15 – 18.05) за найкращими показниками.

Розміщення варіантів у досліді рендомізоване при багаторядному розташуванні повторностей. Дослідження проводилися згідно з відповідними нормативними документами ДСТУ 7666:2014. Статистичну обробку результатів методом дисперсійного аналізу з використанням сучасних програмних пакетів, таких як Agrostat та Statistica 10.0 [4].

Ґрунт дослідних ділянок – сірий лісовий, легкосуглинковий, який характеризується такими середньозваженими агрохімічними показниками: вміст гумусу (за Тюріним) – 2,0 %, сума увібраних основ – 13,7 мг-екв на 100 г ґрунту, легкогідролізного азоту (за Корнфілдом) – 69 мг/кг ґрунту, рухомого фосфору й обмінного калію (за Кірсановим) – відповідно 68,8 і 69,0 мг/кг ґрунту. Реакція ґрунтового розчину коливалася в межах 5,2 – 5,5 рН, тобто слабокисла. Зволоження відбувалося відповідно до атмосферних опадів, оскільки рівень ґрунтових вод знаходиться на глибині 10 – 15 м [6].

Клімат – помірно-континентальний. Погодні умови за роки досліджень були контрастними. Період сівби ехінацеї пурпурової: 2021 р. – характеризувався як дещо холодніший (на 1,2 °С) порівняно з середньобагаторічними даними (7,4 °С) і сухий (51,0 %). Запаси продуктивної вологи в посівному шарі (0–10 см) ґрунту становили 24,3 мм і були забезпечені більшою кількістю опадів, яка випала в другій декаді, – 24,5 мм за середньобагаторічного показника 16 мм. У 2022 р. перехід через 5 °С відбувся раніше – у третій декаді березня. Квітень був холодним із середньомісячною температурою 6,5 °С (середньобагаторічний показник 7,4 °С). У першій і третій декаді випала велика кількість опадів (31,0 за 16 мм і 44,9 за 19 мм). Зростання температурного режиму в другій декаді квітня 2023 р. до 9,8 °С, а в третій – до 10 °С та достатня кількість опадів (22,9 і 20,0 мм). Запаси продуктивної вологи в шарі ґрунту 0–10 см становили 16,5 мм і були



достатніми для отримання дружних сходів. В 2024 році завдяки запасам доступної вологи, вирівнялися температурні та гідротермічні показники.

У лабораторних умовах посівні якості є дещо вищими, оскільки умови культивування оптимальні. У процесі вивчення дії поверхневої дезінфекції на посівні якості сім'янок ехінацеї пурпурової здійснювали обробку 96-% спиртом. Польова схожість насіння ехінацеї пурпурової є досить низькою, що пов'язано з вимогливістю культури до температурного та гідротермічного режиму (табл. 1).

Табл. 1. Залежність польової схожості насіння ехінацеї пурпурової
Echinacea purpurea (L.) від досліджуваних факторів, % (2021 – 2024 рр.)

Строк сівби (фактор В) весняний	Рік	Сорт (фактор А)									
		Чарівниця (К)*					Поліська красуня				
		Енергія проростання насіння, %	Лабораторна схожість насіння, %	Кількість висіяного насіння, тис. шт./га	Густота стояння рослин, тис. шт./га	Польова схожість, насіння, %	Енергія проростання насіння, %	Лабораторна схожість насіння, %	Кількість висіяного насіння, тис. шт./га	Густота стояння рослин, тис. шт./га	Польова схожість, насіння, %
01 – 3.04 (К)	2021	39	81,08	100	219,87	78,12	38	78,93	100	206,78	76,98
	2022	42	79,44	100	214,90	75,87	41	77,99	100	213,29	74,94
	2023	34	86,06	100	228,12	82,07	32	84,26	100	224,41	81,61
	2024	33	83,24	100	216,0	80,64	30	81,49	100	212,9	80,09
$\bar{X}$		37	82,46	100	219,72	80,68	36	80,67	100	217,35	78,41
15 – 18.04	2021	42	86,46	100	224,50	80,07	41	83,02	100	216,82	78,12
	2022	44	82,29	100	216,87	77,06	42	79,09	100	214,50	76,98
	2023	38	90,94	100	243,90	89,35	36	88,54	100	224,87	86,94
	2024	36	88,09	100	231,72	87,07	34	86,6	100	219,90	85,61
$\bar{X}$		40	86,95	100	229,25	84,89	38,25	84,31	100	226,52	81,91
01 – 4.05	2021	37	78,81	100	208,0	76,11	36	76,02	100	204,42	74,52
	2022	40	75,97	100	230,0	73,81	38	73,18	100	228,0	71,81
	2023	33	82,93	100	226,7	79,97	32	82,22	100	209,0	79,41
	2024	30	80,0	100	214,5	78,03	29	80,64	100	219,7	77,96
$\bar{X}$		35	80,18	100	219,8	78,48	33,75	78,02	100	215,28	76,68
Примітка: (К)* - контроль; НР ₀₅ А (сорт) – 1,3; В (строк сівби) – 1,5; АВ – 0,54											

У таблиці 1 представлені результати дослідів із вивчення посівних якостей ехінацеї пурпурової. За період вегетації рослини досліджуваних сортів рослин випадали або засихали в середньому 4–6 рослин/м² залежно від варіанту та внесення мікродобрив на початку вегетації та строків сівби. Якщо за весняного



строку 01 – 3.04 сівби, на варіанті – контроль густота рослин у сорту Чарівниця за середніми річними показниками становила 219,72 шт/м², Поліська красуня – 217,35 шт/м², то на варіантах, весняного строку 15 – 18.04, густота посівів була кращою, а саме – 229,25 та 226,52 шт/м². Насіння *E. purpurea* демонструють високу енергію проростання (до 90 %) без додаткових обробок, На противагу цьому, проблема пророщування є досить актуальною, особливо для виробників органічної продукції. Лабораторна схожість обробленого насіння – 90,94 % 2023 року; польова – 89,35 % цього ж року сорту Чарівниця за весняного строку 15 – 18.04 та позитивний вплив 96-% спирту на енергію проростання та лабораторну схожість насіння ехінацеї пурпурової.

Висновки.

Проростання насіння є першим етапом і активною фазою життєдіяльності рослин, від якої залежить кінцевий результат. Проведені дослідження дали можливість встановити, що визначення енергії проростання та лабораторної, польової схожості насіння ехінацеї пурпурової є важливим етапом у культивуванні рослини, оскільки дає можливість для нормального проростання в польових умовах і формування необхідної густоти рослин.

Література:

1. Burlou-Nagy C, Bănică F, Jurca T, Vicaș LG, Marian E, Muresan ME, Bácskay I, Kiss R, Fehér P, Pallag A. *Echinacea purpurea* (L.) Moench: Biological and Pharmacological Properties. A Review. Plants (Basel). 2022 May 5;11(9):1244. <https://doi.org/10.3390/plants11091244>. PMID: 35567246; PMCID: PMC9102300.
2. Григоришин Є.В. Схожість та енергія проростання насіння ехінацеї блідої (*Echinacea pallida* (Nutt.) Nutt.) у залежності від впливу стимуляторів. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2017. № 3. С. 126–132. <https://doi.org/10.31210/visnyk2017.03.29>.
3. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні. Міністерство аграрної політики та продовольства України - *Офіційний перелік сортів, придатних для поширення в Україні*. 2024.



<https://data.gov.ua/dataset/ccf95f4a-8238-4b18-a4d3-002444876325>

4. Дослідна справа в агрономії: навч. посіб: у 2 кн. Кн. 1. Теоретичні аспекти дослідної справи. А. О. Рожков, В. К. Пузік, С. М. Каленська та ін.; за ред. А. О. Рожкова. Харків: Майдан, 2016. С. 167 – 169.

5. Куценко Н. І. Перспективи селекційних досліджень лікарських та ефіроолійних рослин в Україні. Агроєкологічний журнал. 2016. № 2. С. 85 – 92.

6. Міщенко О.В., Поспелов С. В. Корекція посівних якостей насіння ехінацеї стимуляторами росту природного походження. Подільський вісник: сільське господарство, техніка, економіка. 2023. 38. С.33 – 39. <https://doi.org/10.37406/2706-9052-2023-1.5>

7. Овчарук В. І., Падалко Т.О. Вплив мікродобрив на урожайність та якість вегетативної маси і кореневища з коренями рослин ехінацеї пурпурової (*Echinacea purpurea* (L.) Moench.) в умовах Правобережного Лісостепу України. Подільський вісник: сільське господарство, техніка, економіка. Кам'янець-Подільський. Видавничий дім «Гельветика». 2024, № 4 (45). С. 39 – 44. <https://doi.org/10.37406/2706-9052-2024-4.5> ISSN: 2706-851X

8. Поспелов С.В., Опара М.М., Панченко К.С., Здор В.М., Солоп В.Я. Посівні якості насіння лікарських рослин залежно від їх стратифікації. Вісник ПДАА. 2021. No1. С. 156 – 162. <https://doi:10.31210/visnyk2021.01.19>

References:

1. Burlou-Nagy C, Bănică F, Jurca T, Vicaș LG, Marian E, Muresan ME, Bácskay I, Kiss R, Fehér P, Pallag A. *Echinacea purpurea* (L.) Moench: Biological and Pharmacological Properties. A Review. Plants (Basel). 2022 May 5;11(9):1244. <https://doi: 10.3390/plants11091244>. PMID: 35567246; PMCID: PMC9102300.

2. Grigorishyn E.V. Germination and germination energy of *echinacea pallida* (Nutt.) Nutt. seeds depending on the influence of stimulants. Bulletin of the Poltava State Agrarian Academy. 2017. No. 3. P. 126–132. <https://doi: 10.31210/visnyk2017.03.29>.

3. State Register of Plant Varieties Suitable for Distribution in Ukraine. Ministry of Agrarian Policy and Food of Ukraine - Official List of Varieties Suitable for Distribution in Ukraine. 2024. <https://data.gov.ua/dataset/ccf95f4a-8238-4b18-a4d3-002444876325>

4. Research work in agronomy: teaching manual: in 2 books. Book. 1. Theoretical aspects of research work. A. O. Rozhkov, V. K. Puzik, S. M. Kalenska et al.; ed. A. O. Rozhkova. Kharkiv: Maidan, 2016. P. 167 – 169.

5. Kutsenko N. I. Prospects for breeding research on medicinal and essential oil plants in Ukraine. Agroecological Journal. 2016. No. 2. P. 85 – 92.

6. Mishchenko O.V., Pospelov S.V. Correction of sowing qualities of *Echinacea* seeds with



growth stimulants of natural origin. Podolskyi visnyk: agriculture, technology, economy. 2023. 38. P.33 – 39. <https://doi.org/10.37406/2706-9052-2023-1.5>

7. Ovcharuk V.I., Padalko T.O. The influence of microfertilizers on the yield and quality of vegetative mass and rhizome with roots of *Echinacea purpurea* plants (*Echinacea purpurea* (L.) moench.) in the conditions of the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine. Podolskyi visnyk: agriculture, technology, economy. Kamianets-Podilskyi. Publishing House "Helvetica". 2024, No. 4 (45). P. 39 – 44. <https://doi.org/10.37406/2706-9052-2024-4.5> ISSN: 2706-851X

8. Pospelov S.V., Opara M.M., Panchenko K.S., Zdor V.M., Solop V.Ya. Sowing qualities of medicinal plant seeds depending on their stratification. Bulletin of the Ukrainian Academy of Agricultural Sciences. 2021. No. 1. P. 156 – 162. <https://doi.org/10.31210/visnyk2021.01.19>

Abstract. *The article investigates the germination energy and laboratory germination of *Echinacea purpurea* seeds, and studies the peculiarities of seed germination of the crop depending on the sowing date. The purpose of our research was to identify the impact of technological measures in the conditions of the Right-Bank Forest-Steppe on field germination and plant density before harvesting during 2021–2024. It was found that the maximum number of plants during the ripening period was in the Charivnytsia variety - 229.25 pcs/m², these indicators were somewhat lower in the Field Beauty variety - 226.52 pcs/m² depending on the sowing date. The research allows us to conclude that in the conditions of the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine, according to average annual indicators, the highest laboratory seed germination was - 86.95%; field - 84.89% of the Charivnytsia variety during the spring period of 15 - 18.04 and the positive effect of 96% alcohol, which regulated germination in field conditions and the formation of the required density without additional treatments, which is quite relevant, especially for producers of organic products.*

Key words: *Echinacea purpurea*, variety, sowing date, germination energy, laboratory, field seed germination.

Стаття відправлена: 25. 02. 2025 р.

©Падалко Т. О.