

УДК 615.32:58
© 2012

Поспелов С. В., кандидат сільськогосподарських наук
Полтавська державна аграрна академія

ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ СУЦВІТЬ І ЦВІТІННЯ ЕХІНАЦЕЇ ПУРПУРОВОЇ (*ECHINACEA PURPUREA (L.) MOENCH*) ТА ЕХІНАЦЕЇ БЛІДОЇ (*ECHINACEA PALLIDA (NUTT.) NUTT.*) В ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Рецензент – доктор сільськогосподарських наук, професор В. М. Тищенко

В умовах Лісостепу України досліджено закономірності цвітіння ехінацеї пурпурової (*Echinacea purpurea (L.) Moench*), сорту Зірка Миколи Вавилова й ехінацеї блідої (*Echinacea pallida (Nutt.) Nutt.*) сорту Красуня прерій. Вперше за багаторічними даними у виробничих умовах встановлено, що ехінацея пурпурова починає утворення суцвіть із травня, масове квітування – з липня. Одна рослина за сезон утворює 48,2 шт. кошиків масою 184,25 г. Період квітування кошика першого порядку триває в середньому 34 доби, інших порядків – 33–43 доби. Загальний період квітування рослини – близько 65 дів. Ехінацея бліда починає утворення суцвіть у травні, масове квітування у червні. Рослина за сезон утворює в середньому 10,4 шт. суцвіть масою 30,1 г. Кошик першого порядку квітує до 15 дів, інших порядків – 19–29 дів. Загальний період цвітіння рослини триває 34–37 дів. Дослідження дають змогу враховувати біологічні особливості в разі конструювання лікарських, кормових і медоносних агроценозів ехінацеї, планування збору надземної маси на лікарську сировину, регуляції продуктивності й тривалості цвітіння.

Ключові слова: ехінацея пурпурова, *Echinacea purpurea (L.) Moench*, Зірка Миколи Вавилова, ехінацея бліда, *Echinacea pallida (Nutt.) Nutt.*, Красуня прерій, онтогенез, суцвіття, кошики, цвітіння.

Постановка проблеми. Рід Ехінацея (*Echinacea Moench.*) активно вивчається у світі завдяки комплексному використанню у медицині, ветеринарії, тваринництві, кормовиробництві, харчовій і косметичній промисловості [7, 11]. Популярність використання ехінацеї тримається на високому рівні вже багато років, що пояснюється унікальним фітохімічним складом її компонентів [7]. В Україні інтродуковані й вирощується два види: ехінацея пурпурова (*Echinacea purpurea (L.) Moench*) та ехінацея бліда (*Echinacea pallida (Nutt.) Nutt.*). Сировиною для переробки слугують надземна частина і кореневища з коренями, які збирають, як правило, на другий-третій рік вегетації. Для вибору оптима-

льних строків збирання надземної маси важливо знати основні закономірності розвитку суцвіть, тривалість цвітіння, тому що суцвіття досить суттєво впливають на кількісні показники урожаю, а ще більше – на якісні, оскільки містять значну кількість хімічних сполук, від яких залежить якість сировини. Особливості проходження онтогенезу відіграють важливу роль у пору медоносного використання плантацій ехінацеї, прогнозування насінневої продуктивності тощо.

Аналіз основних досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. Перехід до генеративного періоду онтогенезу ехінацеї супроводжуються утворенням і розвитком пагонів, на яких утворюються суцвіття – кошики. Біологія цвітіння й опилення роду *Echinacea Moench.* найбільш глибоко вивчено дослідником університету Саскачеван (Канада) Tyler J. Wist [14]. Серед вітчизняних дослідників особливості цвітіння, запилення, нектаропродуктивності в різні роки вивчали Г. К. Смик, В. О. Меньшова [5, 8], Т. Д. Соломаха [9], О. А. Порада [6], О. І. Черкасова, Л. М. Солошенко [10], Т. О. Журавель [2].

Кошики ехінацеї пурпурової утворюються на генеративному пагоні: першим розвиваються суцвіття першого порядку, згодом – інших порядків на бічних пагонах. Спочатку квітколоже плескате, з розвитком кошика змінює свою форму до випуклої, а під час цвітіння – до конічної [2]. Крайові квітки у кошику – від білого до густо-пурпурового забарвлення, стерильні (неплідні), горизонтально-відлеглі або відігнуті донизу, довжиною 3,5–7,5 см, шириною 3–7 мм, на суцвітті 12–30 [1, 5, 8]. Кут відгину крайових квіток залежить від віку суцвіття, а може бути сортовою ознакою. Оскільки ехінацея ентомофільна рослина, то крайові квітки виконують функцію привабливості й принадаження комах до неї. Період їх цвітіння – 35–45 дів [2], однак вони не втрачають форми і забарвлення близько 40–55 дів [11].

Серединні квітки – трубчасті, двостатеві, пло-

доносні. Мають короткий 5-зубчастий відгин. Забарвлені вони, зазвичай, у темно-пурпуровий колір. Конічне квітколоже густо вкрите перетинчастими, лінійно-ланцетними загостреними лусочками (приквітками) також пурпурового кольору, котрі виступають поверх трубчастих квіток і роблять суцвіття схожим на їжака (звідси латинська назва родини). Суцвіття утворює від 10 до 18 кіл трубчастих квіток загальною кількістю від 30 до 350 [2, 12], кожна з яких квітує 2–3 доби [2, 9]. Окрема квітка квітує 2–4 доби [2, 9, 12], успішність запилення залежить від погодних умов і комах. Цвітіння акропетальне. Тривалість цвітіння одного суцвіття від 12–20 [12] до 35–45 діб [4], усієї рослини (за різними оцінками) від 25–35 до 38–58 діб [10, 12].

Аналіз літературних джерел свідчить, що більшість наведених даних досить сильно варіюють, що, ймовірно, пов'язано з географічним розташуванням місця досліджень, екологічними умовами та сортовими особливостями. Крім того, наведені вище характеристики стосуються виключно ехінацеї пурпурової й ехінацеї вузьколистої; що стосується ехінацеї блідої, то вони мають епізодичний характер [12, 13].

Мета досліджень та методика їхнього проведення. Метою наших досліджень було вивчення закономірності розвитку суцвіть і тривалості цвітіння ехінацеї пурпурової сорту Зірка Миколи Вавилова й ехінацеї блідої сорту Красуня прерій, культивовані в Полтавській області.

Спостереження за утворенням і розвитком суцвіть проводили в умовах виробничих плантацій СК «Радянський» Кобеляцького району Полтавської області в 2001–2005 роках. Для цього з травня по вересень рендомізовано відбирали по 15 рослин, на яких рахували кількість пагонів; із кожного зрізали суцвіття, обміряли й зважували в лабораторних умовах. У ході вимірювання діаметра крайові квітки не враховувались.

Динаміку розвитку суцвіть і тривалість цвітіння вивчали в 2006–2007 роках в умовах ботанічного саду Полтавського Національного педагогічного університету ім. В. Г. Короленка. На дослідних ділянках ехінацеї другого року вегетації виміряли по десять модельних рослин, на яких періодично вимірювали діаметр суцвіть та довжину відгину крайової квітки, оцінювали ступінь цвітіння суцвіття за колами трубчастих квіток.

Отримані дані обробляли методом статистичного і регресійного аналізів за допомогою пакета EXEL.

Результати дослідження. В умовах виробни-

чих посівів нами вивчався сезонний ритм розвитку суцвіть ехінацеї пурпурової на рівні одного генеративного пагона й однієї рослини. Проведені спостереження свідчать, що їх утворення розпочинається у травні й продовжується до липня (табл. 1). На одну рослину їх розвивається до 48,3 шт. загальною масою 184,25 г. Середня кількість суцвіть на один пагін становить 5,1 шт. масою 19,6 г. У фазу цвітіння середній діаметр суцвіття сягає трьох сантиметрів.

Перші суцвіття утворюються в травні на головному пагоні, з часом вони поступово розвиваються на пагонах другого, третього та інших порядків, яких на стеблі може утворюватися до 10–12. За рахунок цього на одній рослині спостерігаються як нерозквітлі суцвіття, так і кошики, які вже закінчили квітнути. В середньому на рослині у травні налічується нерозквітлих суцвіть 0,25 шт., у червні – 9,6 шт., у липні – 26,2 шт. масою 0,21 г, 11,5 г та 46,6 г відповідно. У кінці червня суцвіття першого порядку починають квітнути. Наші спостереження свідчать, що в перший місяць літа їх квітує в середньому 0,9 шт. масою 3,43 г. У липні їх кількість стрімко зростає до 20,2 шт., а у серпні – до 46,7 штук. Середня маса суцвіть однієї рослини становить відповідно по місяцях 73,1 та 169,2 г. Середня маса одного суцвіття досить стала і коливається у межах 3,62–3,82 г.

Питання розвитку суцвіть і тривалості їх цвітіння в літературі висвітлені недостатньо, а під час і суперечливо [1, 2, 13]. За даними різних дослідників, ехінацея пурпурова квітує від одного місяця до двох і більше. Причин цього, на нашу думку, декілька. По-перше, зазвичай вважають, що квітвання починається, коли на суцвітті забарвлюються крайові квітки. В той же час Tyler J. Wist [14] за початок цвітіння бере розпускання трубчастих квіток, коли починається продуктивне запилення рослин. По-друге, тривалість цвітіння суцвіть на одному пагоні продовжується за рахунок поступового базипетального квітвання рослини. І, насамкінець, в агроценозі рослини розвиваються неодноразово, із певними відхиленнями у часі, що створює ілюзію довготривалого квітвання. Індивідуальні особливості онтогенезу можуть коректуватися агрометеорологічними умовами року. Наприклад, у 2003 році в базовому господарстві у липні спостерігалася ґрунтова й повітряна посуха, що призвело до підсихання листків, суцвіть, припинення запилення.

Все це примусило нас більш ретельно вивчити динаміку цвітіння ехінацеї пурпурової. На рису-

нку 1 зображена динаміка збільшення діаметра суцвіть 1–9-го порядків. Наші дослідження свідчать, що суцвіття першого порядку суттєво відрізняється за своїми параметрами від інших. Його діаметр збільшувався на протязі 60 діб, а середня швидкість росту складала 0,64 мм за добу. За цей період діаметр суцвіття зріс від 2,72 мм

до 41,4 мм. Ростові процеси з високою точністю описуються поліномами третього і другого порядків: $Y = -0,0001X^3 + 0,0127X^2 + 0,3293X + 0,1436$ ($R^2=0,9946$); $Y = -0,0039X^2 + 0,945X - 5,7867$ ($R^2=0,9893$). Перше суцвіття завжди було більше за розміром від суцвіть інших порядків не менше ніж на 6,6 мм.

1. Характеристика розвитку суцвіть ехінацеї пурпурової (2001–2003 рр.)

Показники	Відбори:				
	травень	червень	липень	серпень	вересень
Нерозквітлі суцвіття					
Кількість на рослину, шт.	0,25	9,60	26,2	-	-
Кількість на один пагін, шт.	0,034	1,05	2,91	-	-
Маса суцвіть однієї рослини, г	0,21	11,49	46,58	-	-
Маса суцвіть на один пагін, г	0,03	1,26	5,18	-	-
Маса одного суцвіття, г	0,84	1,19	1,77	-	-
Діаметр суцвіття, см	1,22	2,10	2,40	-	-
Розквітлі суцвіття					
Кількість на рослину, шт.	-	0,90	20,20	46,67	48,23
Кількість на один пагін, шт.	-	0,098	2,24	5,073	5,13
Маса суцвіть однієї рослини, г	-	3,43	73,12	169,20	184,25
Маса суцвіть на один пагін, г	-	0,38	8,12	18,40	19,60
Маса одного суцвіття, г	-	3,81	3,62	3,63	3,82
Діаметр суцвіття, см	-	3,18	3,52	2,52	2,41
Разом суцвіть					
Кількість на рослину, шт.	0,25	10,50	46,20	46,67	48,23
Кількість на один пагін, шт.	0,034	1,15	5,13	5,07	5,13
Маса суцвіть однієї рослини, г	0,21	14,92	119,70	169,20	184,25
Маса суцвіть на один пагін, г	0,03	1,64	13,30	18,39	19,60
Маса одного суцвіття, г	0,84	1,42	2,59	3,63	3,82
Діаметр одного суцвіття, см	1,22	2,64	2,96	2,52	2,41

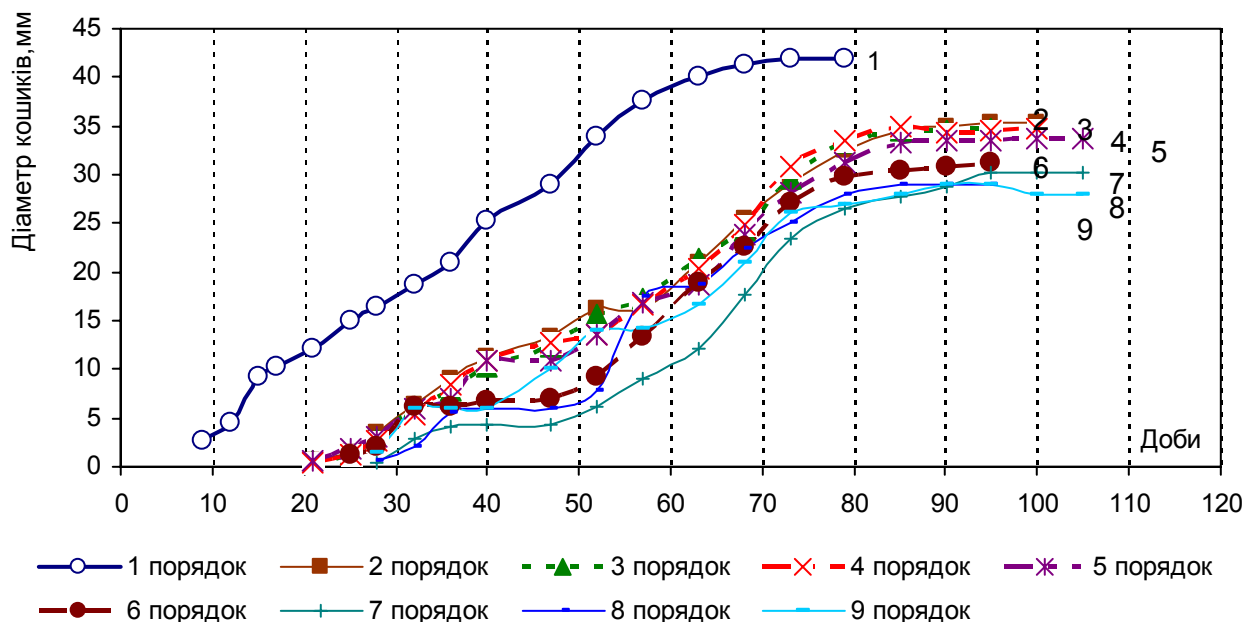


Рис. 1. Динаміка зростання діаметра суцвіть ехінацеї пурпурової

Суцвіття другого-п'ятого порядків починали утворюватися через 9–12 діб після першого, їх розвиток не був таким динамічним і стрімким. На рисунку 1 видно, що спостерігаються певні відрізки часу, коли ріст гальмувався, а потім продовжувався. Це було притаманніше суцвіттям більш низьких порядків (шостий-дев'ятий). Це, з нашого погляду, пов'язано з агрокліматичними умовами, коли могло не вистачати ґрунтової вологи, а також із гормональними факторами рослини, коли спостерігається пріоритет росту кошиків більш високих порядків. Доказом цього є той факт, що в наших дослідях деякі суцвіття шостого–десятого порядків утворилися, проте пагони припинили ріст, а суцвіття не набули подальшого розвитку.

Максимальний діаметр суцвіть 2–4-го порядків був майже однаковим (34,8–35,3 мм), а суцвіття інших порядків мали менші показники – 28,0–33,6 мм. Нами встановлено, що зупинка росту суцвіть співпадає із закінченням квітування кошиків, що, безумовно, свідчить про гормональну перебудову рослини, пов'язану із процесом плодоутворення.

На рисунку 2 наводяться дані розвитку суцвіть ехінацеї пурпурової різних порядків. Вони дають змогу дійти висновку, що збільшення діаметра суцвіття і довжини крайових квіток тісно взаємопов'язані. Від початку утворення суцвіття до початку висування крайових квіток проходить 20–28 діб. Найбільш повільно цей процес відбувається у суцвіть першого порядку. На рисунку видно, що крайові квітки ростуть досить швидко – до 4 мм/добу, їх довжина стає більшою від діаметра суцвіття, але їх ріст припиняється раніше, ніж повний розвиток кошика. За рахунок цього наприкінці цвітіння довжина пелюсток і діаметр суцвіття стають майже однаковими. Ріст суцвіть

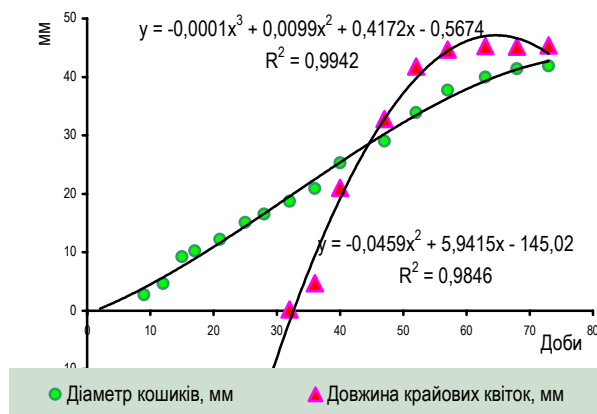
і крайових квіток із високою точністю описується поліноміальними рівняннями, що наведені на рисунку 2.

Важливою характеристикою ехінацеї пурпурової є тривалість цвітіння. Це визначає як термін використання надземної маси для потреб фармацевтичної промисловості, так і її медоносні властивості.

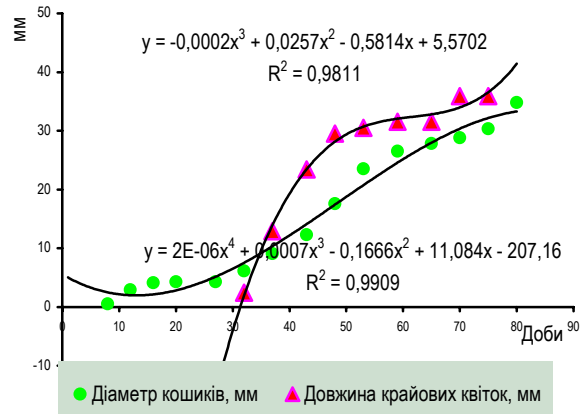
Наші дослідження свідчать, що через чотиришість діб після висування пелюсток крайових квіток суцвіття першого порядку починає квітнути (рис. 3), що триває в середньому 34 доби. Через 17 діб після першого починається цвітіння суцвіть 2–3-го порядків, через 5–6 діб – інших порядків. Бічні суцвіття квітнуть дещо більше – до 43-х діб. Із наведеного рисунка видно, що загальний період квітування становить близько 65 діб.

Вивчені закономірності відкривають можливості регулювання процесу цвітіння шляхом застосування регуляторів росту, агротехнічних заходів, виведення нових сортів тощо. Водночас слід зауважити, що вказані аспекти маловивчені й практично не застосовуються у виробництві.

Поряд із ехінацеєю пурпуровою ми вивчали біологію цвітіння ехінацеї білої – перспективного інтродуцента, який вивчається нами протягом 20 років. Дослідження дали нам змогу встановити основні закономірності утворення суцвіть (табл. 2). Суцвіття утворюються в травні, а вже в червні починають квітнути, тобто період їх розвитку (порівняно з ехінацеєю пурпуровою) більш скорочений, і всі ростові процеси проходять доволі інтенсивно. У період квітування в середньому на одну рослину їх розвивається 8,8 шт. загальною масою 53,14 г. На одному пагоні утворюється 3,3 кошика масою 17,14 г. У цей період маса одного суцвіття (6,05 г) і його діаметр (3,16) сягають свого максимуму.



Перший порядок



Сьомий порядок

Рис. 2. Динаміка розвитку суцвіть ехінацеї пурпурової

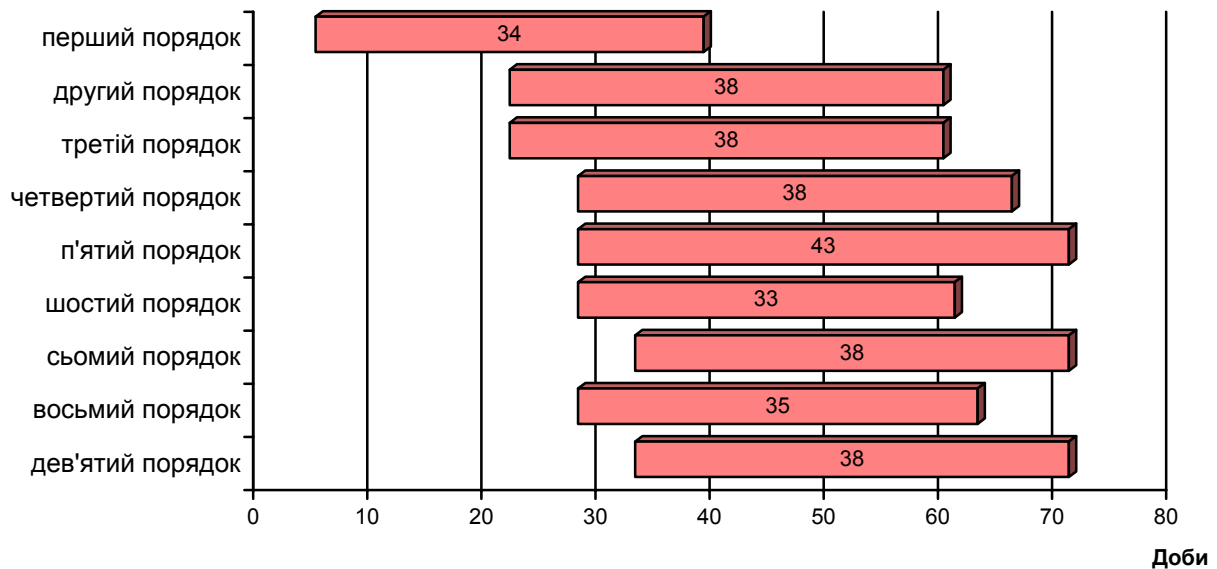


Рис. 3. Тривалість цвітіння суцвіть ехінацеї пурпурової (від початку висування крайових квіток) (2006–2007 рр.)

2. Характеристика розвитку суцвіть ехінацеї блідої (2003–2005 рр.)

Показники	Відбори:				
	травень	червень	липень	серпень	вересень
Суцвіття нерозквітлі					
Кількість на рослину, шт.	7,4	4,0	-	-	-
Кількість на один пагін, шт.	1,9	1,5	-	-	-
Маса суцвіть однієї рослини, г	5,33	10,74	-	-	-
Маса суцвіть на один пагін, г	1,41	3,98	-	-	-
Маса одного суцвіття, г	0,73	2,68	-	-	-
Діаметр суцвіття, см	0,98	0,85	-	-	-
Суцвіття розквітлі					
Кількість на рослину, шт.	-	4,1	8,8	9,2	10,4
Кількість на один пагін, шт.	-	1,5	2,8	3,1	4,7
Маса суцвіть однієї рослини, г	-	31,61	53,14	36,11	30,08
Маса суцвіть на один пагін, г	-	11,7	17,14	12,04	13,67
Маса одного суцвіття, г	-	7,71	6,05	3,91	2,89
Діаметр суцвіття, см	-	3,52	3,16	2,56	2,15
Суцвіття разом					
Кількість на рослину, шт.	7,35	8,1	8,8	9,2	10,4
Кількість на один пагін, шт.	1,9	3,0	3,3	3,0	4,7
Маса суцвіть однієї рослини, г	5,33	42,35	53,14	36,11	30,08
Маса суцвіть на один пагін, г	1,41	15,7	17,14	12,04	13,67
Маса одного суцвіття, г	0,73	5,23	6,05	3,91	2,89
Діаметр суцвіття, см	0,98	2,20	3,16	2,56	2,15

На пагоні суцвіття починають утворюватися в травні, й перший порядок зацвітає в червні. Згодом можуть розвиватися суцвіття на пагонах другого, третього та інших порядків, кількість

яких може бути до 6–8 штук. Відповідно до цього, одна рослина несе суцвіття різних стадій розвитку. В середньому на одній рослині в травні спостерігається 7,4 шт., а червні – 4,0 шт. не роз-

квітливих суцвіть масою 5,33 г і 10,74 г відповідно. В червні починається квіткування, і на одній рослині налічується 4,1 шт. суцвіть масою 31,6 г. У липні кількість усіх суцвіть збільшується до 8,8 шт., серпні – до 9,2 шт., вересні – 10,4 шт. При цьому їх маса, відповідно, становила 53,14 г, 36,11 г та 30,08 г. Цікавий той факт, що в кінці вегетації зменшується маса суцвіть. Це відбувається за рахунок утворення в серпні – вересні суцвіть нижніх порядків, які менші за розміром, а також усихання суцвіть перших порядків, у яких дозріває насіння. На одному пагоні максимальна кількість суцвіть у вересні – 4,7 шт., а найбільша маса – в липні – 53,14 г. Маса одного суцвіття зростає до липня (6,05 г), а в наступні місяці знижується до 2,89 г. Аналогічна закономірність має місце й при вимірюванні діаметра суцвіть.

Нам відома обмежена кількість літературних джерел стосовно біологічних особливостей цвітіння ехінацеї блідої [11–13]. У країнах СНД це питання взагалі детально не вивчалось, що й стало підставою для проведення дослідів на модельних рослинах у 2006–2007 рр., де ми систематично проводили спостереження за розвитком суцвіть, фіксуючи їх діаметр, довжину крайових квіток, тривалість цвітіння трубчастих квіток кошиків усіх порядків.

Із наведених на рисунку 4 даних можна зроби-

ти висновок, що суцвіття першого порядку має найбільший діаметр (до 37 мм), у інших кошиків діаметр коливався в межах 23–32 мм. Якщо оцінювати темпи приросту, то вони знаходилися на одному рівні незалежно від розташування суцвіть на рослині. Середня швидкість росту суцвіття першого порядку була 0,46 мм/добу, однак в окремі періоди розвитку вона підвищувалась до 11 мм/добу. У той же час, із 40-ої по 50-ту добу діаметр не збільшувався взагалі, до того ж на всіх суцвіттях, що, вірогідно, пов'язано з агрометеорологічними факторами. Ростові процеси з високою точністю описуються рівняннями: $Y = 0,4949X + 13,01$ ($R^2 = 0,94$); $Y = -0,0084X^2 + 0,9427X + 9,4442$ ($R^2 = 0,99$). Не встановлено також корелятивних залежностей між діаметром суцвіть ехінацеї блідої та їх розташуванням на стеблі.

На рисунку 5 наведені результати спостережень за розвитком суцвіть ехінацеї блідої. Суцвіття першого порядку утворюється раніше за всіх, і його темпи розвитку відрізняються від кошиків інших порядків. Після початку розвитку кошика вже через 12–16 діб починається висування крайових квіток, через 32–37 діб – квітвання суцвіття, яке триває 15–17 діб (рис. 5). Таким чином, увесь цикл від утворення до кінця цвітіння триває 47–54 діб.

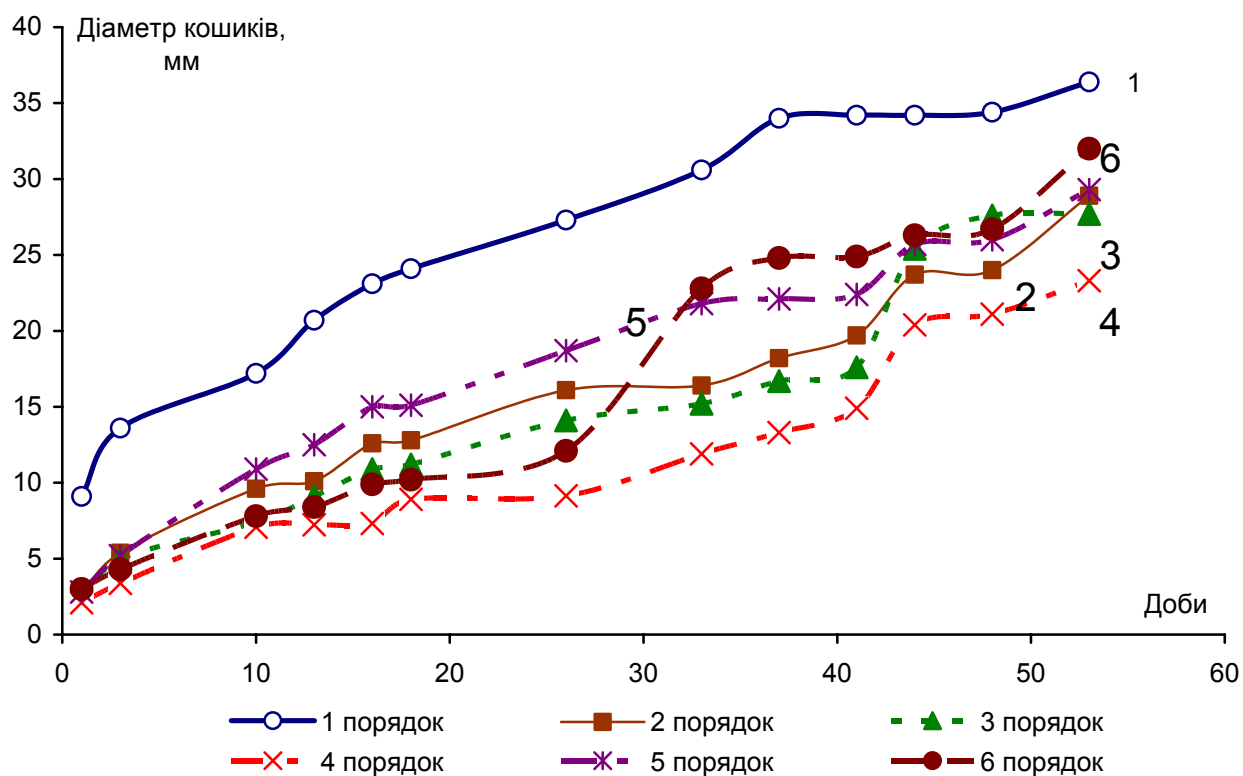


Рис. 4. Динаміка зростання діаметра суцвіть ехінацеї блідої

Суцвіття інших порядків починають розвиватися на 3–5 діб пізніше за перше й темпи їх розвитку мало відрізняються між собою. Від початку утворення суцвіть до висування пелюсток проходить 25–27 днів. Із цього часу вони починають квітнути через 10–12 діб. Цвітіння триває 20–26 діб залежно від розміру суцвіття та його розташування. Кошики шостого порядку розвивалися найдовше – весь цикл від утворення до цвітіння продовжувався 43–46 діб. Таким чином, увесь цикл рослини від утворення генеративних органів до кінця цвітіння триває 47–56 діб.

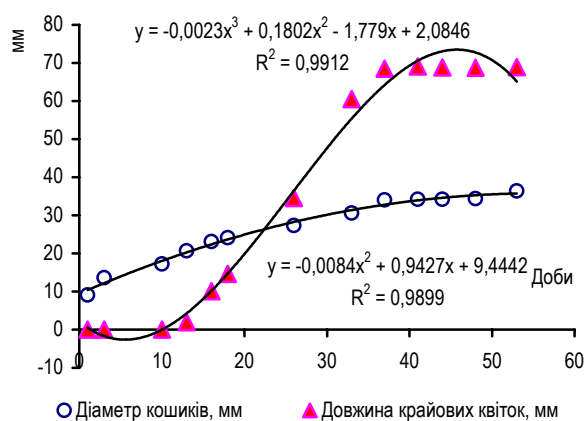
Крайові квітки суцвіть ростуть достатньо активно: у суцвіття першого порядку середня швидкість становить 1,7 мм/добу, у кошиків інших порядків – 1,22–1,85 мм/добу. В окремі періоди росту швидкість зростає до 3,8 мм/добу.

Довжина відгину крайових квіток у ехінацеї блідої перевищує діаметр суцвіть (що є видовою

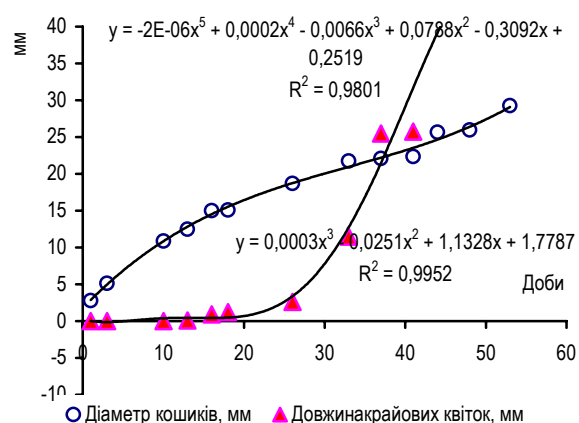
особливістю) й відрізняє її від ехінацеї пурпуро-вої та ехінацеї вузьколистої. Як показано на рисунку 5, їх розмір може сягати 70-ти мм, а максимальні показники характерні для кошиків першого порядку.

Ріст суцвіть і пелюсток крайових квіток із достатньо високою точністю описується поліноміальними рівняннями третього-п'ятого порядків, що представлено на рисунку 5.

Цвітіння ехінацеї блідої в умовах Лісостепу України розпочинається у червні. Подовженість цього процесу має важливе господарське значення й визначає оптимальні строки збирання сировини, використання її у медоносному конвеєрі. Слід зауважити, що в країнах СНД особливості біології цвітіння ехінацеї блідої не вивчалися, тому наразі виникла необхідність їх дослідження.



Перший порядок



П'ятий порядок

Рис. 5. Динаміка розвитку суцвіть ехінацеї блідої

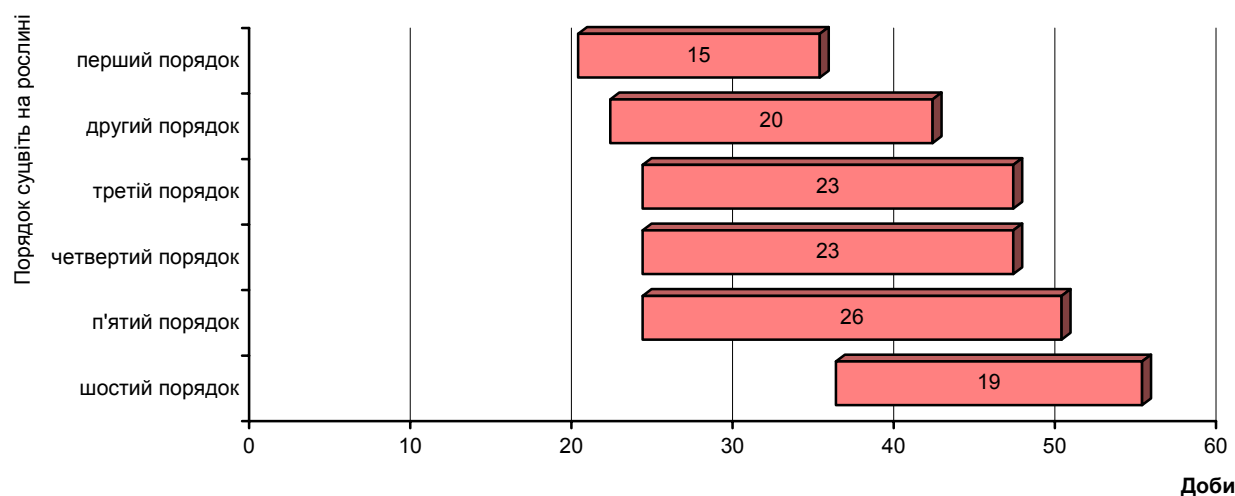


Рис. 6. Тривалість цвітіння суцвіть ехінацеї блідої (від початку висування крайових квіток) (2006–2007 рр.)

3. Морфометрична характеристика суцвіть і тривалості цвітіння ехінацеї

Показник	<i>E. purpurea</i>	<i>E. pallida</i>
Кількість суцвіть на рослину, шт.	48,23	10,4
Кількість суцвіть на один пагін, шт.	5,13	4,7
Маса суцвіть рослини, г	184,3	30,1
Маса суцвіть пагона, г	19,6	13,7
Маса одного суцвіття, г	3,8	2,9
Діаметр суцвіття першого порядку, мм	42	35
Довжина/ширина відгину крайової квітки суцвіття першого порядку, мм	45/4,2	71/3,2
Тривалість цвітіння суцвіть першого порядку, діб	34	15
Тривалість цвітіння рослини, діб	63–65	34–37

Суцвіття першого порядку розпочинає цвітіння через 18–20 діб після висування пелюсток крайових квіток і триває в середньому 15 діб. Як видно з даних, наведених на рисунку 6, термін цвітіння першого суцвіття найкоротший. Через 3–6 діб розпочинається цвітіння суцвіть другого порядку, а згодом і 3–5-го порядків. Вони квітуть у середньому 20–26 діб.

Останнім зацвітає кошик шостого порядку. Таким чином, загальний період квітучості ехінацеї блідої становить у середньому 34–37 діб.

У таблиці 3 наведені дані, за якими можна порівняти два види ехінацеї за основними параметрами утворення та розвитку суцвіть.

Метричні й вагові показники суцвіть ехінацеї пурпурової, порівняно з ехінацеєю блідою, більші: суцвіть на один пагін (5,13 шт. проти 4,7 шт.), маса одного кошика (3,8 г проти 2,9 г), діаметр суцвіття першого порядку (42 мм проти 35 мм).

За рахунок більш продуктивного утворення генеративних пагонів маса суцвіть однієї рослини ехінацеї пурпурової в 6,1 разу перевищує ехінацею бліду, що суттєво впливає на продуктивність трави та її якість.

Характерною особливістю ехінацеї блідої є довжина відгину крайової квітки – 71 мм, проти 45 мм у ехінацеї пурпурової.

Тривалість цвітіння ехінацеї пурпурової майже вдвічі перевищує ехінацею бліду, що важливо й необхідно брати до уваги для створення кормових і медоносних агроценозів.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Гетко Н. В., Кабушева И. Н., Кручонок А. В. Эхинацея: интродукционное изучение, селекция и культивирование в Беларуси / науч. ред. В. Н. Решетников. – Мн.: Беларус. наука, 2006. – 164 с.
2. Журавель Т. О. Інтродукція видів роду *Echinacea* Moench на південний схід України. Автореф дис. ... канд. біол. наук (03.00.05 – ботаніка). –

Висновки. Проведені дослідження дали змогу встановити основні закономірності цвітіння двох видів ехінацеї в умовах Лісостепу України:

1. Суцвіття ехінацеї пурпурової починають утворення з травня, масове квітучання – з липня. Одна рослина за сезон утворює 48,2 шт. кошиків масою 184,25 г. Середня маса одного суцвіття – 3,82 г, діаметр – 2,41 см. Від початку утворення кошика першого порядку до початку висування крайових квіток проходить 20–28 діб, через чотири-шість діб починає квітучання, що триває в середньому 34 доби. Загальний період квітучання рослини триває близько 65 діб.

2. В ехінацеї блідої генеративний період відрізняється від ехінацеї пурпурової. Утворення суцвіть починається також із травня, але масове квітучання – вже у червні. Рослина за сезон утворює в середньому 10,4 шт. суцвіть масою 30,1 грам. Маса одного суцвіття становить 2,9 г, діаметр – 2,15 см. Після початку розвитку кошика першого порядку через 12–16 діб починається висування крайових квіток, далі, через 18–20 діб – квітучання, яке триває 15–17 діб. Загальний період цвітіння рослини триває 34–37 діб.

3. Проведені дослідження дають можливість враховувати біологічні особливості при конструюванні лікарських, кормових і медоносних агроценозів ехінацеї, плануванні збирання надземної маси на лікарську сировину, регуляції продуктивності й тривалості цвітіння.

К., 2005. – 22 с.

3. Кирилова М. В., Конон Н. Т., Коротких И. Н. [и др.] Методы оценки селекционных образцов эхинацеи пурпурной // Материалы Международной научн. конф., посвящ. 75-летию Всерос. НИИ лекарственных и ароматических растений: Сб. науч. тр. : Лекарственное растениеводство. – М., 2006. – С. 279–284.

4. *Кирцова М. В., Коротких И. Н.* Селекционная ценность коллекционных образцов эхинацеи // Генетические ресурсы лекарственных и ароматических растений / Сб. науч. тр. Международной конф. – М., ВИЛАР, 2004. – С. 156–159.
5. *Меньшова В. А.* Использование эхинацеи пурпурной для обогащения медоносных ресурсов Украины // Пчеловодство // Республ. межвед. темат. науч. сб. – К., 1986. – С. 29–31.
6. *Порада А. А., Рабинович А. М.* Биология цветения эхинацеи пурпурной в условиях Полтавской области // Бюл. ГБС АН СССР. – 1991. – № 160. – С. 7–10.
6. *Самородов В. Н., Поспелов С. В.* Эхинацея в Украине: полувековой опыт интродукции и возделывания. – Полтава: Верстка, 1999. – 52 с.
7. *Смык Г. К., Меньшова В. А.* Интродукция и первичная культура эхинацеи пурпурной (*Echinacea purpurea* (L.) Moench) на севере Украины // Охрана, изучение и обогащение растит. мира. – К., 1986. – Вып. 13. – С. 113–116.
8. *Соломаха Т. Д.* Использование эхинацеи пурпурной в медоносной базе Украины // С эхинацей в третье тысячелетие : Материалы Международной научн. конф. / Полтава, 7–11 июля 2003 г. – Полтава, 2003. – С. 96–98.
9. *Черкасова А. И., Солошенко Л. Н.* Эхинацея пурпурная – перспективный медонос // Изучение и использование эхинацеи / Материалы Международной научн. конф. / Полтава, 21–24 сент. 1998 г. – Полтава: Верстка, 1998. – С. 45–46.
10. *Echinacea: the genus Echinacea* / ed. by Sandra Carol Miller. – CRC Press. – 2004. – 276 p.
11. *Franke R., Schenk R.* Echinacea – influence of cultivation method on yield content of active principles // Echinacea Symposium. – June 3–5, 1999. – Ritz-Carlton. – Kansas City, Mo (USA).
12. *Muntean L., Tamas M.* Specii de Echinacea de perspectiva in Romania // Herba rom. – 1989, #9 – P. 79–85.
13. *Tyler J. Wist* Pollination biology of *Echinacea angustifolia* and *Echinacea purpurea* (Asteracea) in Saskatchewan / A thesis ... degree of Master of Science in the Department of Biology University of Saskatchewan. – Saskatoon, Saskatchewan, Canada. – 2005. – 178 p.

Вісник

Нехай не гасне світло науки!

ПОЛТАВСЬКОЇ ДЕРЖАВНОЇ АГРАРНОЇ АКАДЕМІЇ

3 '2012

Матеріали друкуються
мовами оригіналів –
українською та російською

Науково-виробничий
фаховий журнал
2012, № 3 (66)

ВІСНИК ПОЛТАВСЬКОЇ ДЕРЖАВНОЇ АГРАРНОЇ АКАДЕМІЇ

NEWS OF THE POLTAVA STATE AGRARIAN ACADEMY

Адреса редакції:
36003, м. Полтава,
вул. Г. Сковороди, 1/3,
Полтавська державна
аграрна академія,
наукова частина,
тел. 0532-50-03-74
E-mail: visnyk@pdaa.edu.ua
<http://www.pdaa.edu.ua>

ЗАСНОВНИК –
Полтавська державна
аграрна академія.
Видається з грудня 1998 року.
Свідоцтво про державну реєстрацію
КВ № 17244-6014 ПР від 21.10.2010 р.

© «Вісник Полтавської державної
аграрної академії», 2012

Затверджено ВАК України як фахове видання з сільськогосподарських, ветеринарних, економічних і технічних наук. Журнал включений до переліку № 10 наукових фахових видань України, в яких можуть публікуватися результати дисертаційних робіт на здобуття наукових ступенів доктора і кандидата наук (додаток до постанови Президії ВАК України від 12.06.2002 р. № 1-05/6 (чинний до 01.08.2010), постанова президії ВАК України від 27.05.2009 р. № 1-05/2, від 22.12.2010 р. № 1-05/8 та від 23.02.2011 р. № 1-05/2).

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:

В. І. Аранчій, головний редактор

П. В. Писаренко, заступник головного редактора

М. М. Опара, заступник головного редактора

EDITORIAL BOARD:

V. I. Aranchiy, editor-in-chief

P. V. Pysarenko, deputy editor-in-chief

M. M. Opara, deputy editor-in-chief

Редакційна колегія з галузі «Сільське господарство»:

С. Л. Войтенко, доктор сільськогосподарських наук

А. А. Гетья, доктор сільськогосподарських наук

Г. П. Жемела, доктор сільськогосподарських наук

А. В. Калініченко, доктор сільськогосподарських наук

В. М. Писаренко, доктор сільськогосподарських наук

П. В. Писаренко, доктор сільськогосподарських наук

А. А. Поліщук, доктор сільськогосподарських наук

В. П. Рибалко, доктор сільськогосподарських наук, академік НААН,
академік РАСГН

В. М. Тищенко, доктор сільськогосподарських наук

М. Я. Шевніков, доктор сільськогосподарських наук

S. L. Voytenko

A. A. Hetya

G. P. Zhemela

A. V. Kalinichenko

V. M. Pysarenko

P. V. Pysarenko

A. A. Polishchuk

V. P. Rybalko

V. M. Tishchenko

M. Ja. Shevnikov

Редакційна колегія з галузі «Ветеринарна медицина»:

В. П. Бердник, доктор ветеринарних наук

А. М. Головка, доктор ветеринарних наук, академік НААН

В. О. Євстаф'єва, доктор ветеринарних наук

Б. П. Киричко, доктор ветеринарних наук

М. В. Рубленко, доктор ветеринарних наук, академік НААН

М. В. Скрипка, доктор ветеринарних наук

V. P. Berdnyk

A. M. Golovko

V. O. Evstafyeva

B. P. Kyrychko

M. V. Rublenko

M. V. Skrypka

Редакційна колегія з галузі «Економіка»:

В. І. Аранчій , кандидат економічних наук, професор	V. I. Aranchiy
Л. М. Бойко , доктор економічних наук	L. M. Boyko
Т. М. Лозинська , доктор наук із державного управління	T. M. Lozynska
П. М. Макаренко , доктор економічних наук, член-кореспондент НААН	P. M. Makarenko
Х. З. Махмудов , доктор економічних наук	Kh. Z. Mahmudov
А. Т. Опря , доктор економічних наук	A. T. Opria
В. В. Писаренко , доктор економічних наук	V. V. Pysarenko
В. І. Перебийніс , доктор економічних наук	V. I. Perebyinis
В. Я. Плаксієнко , доктор економічних наук	V. Ya. Plaksiyenko

Редакційна колегія з галузі «Технічні науки»:

Л. Ф. Бабицький , доктор технічних наук	L. F. Babytskyi
А. Ф. Головчук , доктор технічних наук	A. F. Golovchuk
О. В. Горик , доктор технічних наук, академік академії будівництва України, академік Міжнародної академії комп'ютерних наук і систем	O. V. Goryk
В. П. Дмитриков , доктор технічних наук	V. P. Dmytrykov
А. А. Дудніков , кандидат технічних наук, професор	A. A. Dudnikov
В. І. Пастухов , доктор технічних наук	V. I. Pastuhov
А. А. Смердов , доктор технічних наук, академік академії інженерних наук України	A. A. Smerdov

Літературний редактор: *Раїса Колеснікова*
Відповідальний редактор: *Оксана Колеснікова*
Комп'ютерна верстка та дизайн: *Любов Ярова*
Переклад англійською: *Геннадій Лозинський*

Журнал рекомендовано до друку за рішенням вченої ради Полтавської державної аграрної академії (протокол № 35 від 19 червня 2012 р.)

Тираж – 100 примірників.

Розповсюдження через роздріб.

Точка зору редколегії не завжди

збігається з позицією авторів.

Відповідальність за оформлення бібліографії

та посилання на першоджерела несуть автори.

Видавець – редакційно-видавничий відділ
Полтавської державної
аграрної академії:

36003, м. Полтава,

вул. Г. Сковороди, 1/3, корп. 4, каб. 509

E-mail: visnyk@pdaa.edu.ua

СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИННИЦТВО

<i>Кондратенко П. В., Шевчук Л. М.</i> Перспективи забезпечення продуктами садівництва населення України	7
<i>Писаренко П. В., Москалець В. В., Москалець Т. З., Москалець В. І.</i> Агроекологічні аспекти застосування мікробних препаратів на посівах тритикале озимого	11
<i>Жемела Г. П., Шакалій С.М.</i> Вплив попередників на врожайність та якість зерна пшениці м'якої озимої	20
<i>Жемела Г. П., Кузнецова О. А.</i> Вплив сортових властивостей на продуктивність та якість зерна пшениці м'якої озимої	23
<i>Примак І. Д., Купчик В. І., Колесник Т. В.</i> Зміна агрохімічних властивостей чорнозему типового за різних систем основного обробітку ґрунту й удобрення в центральному Лісостепу України.....	26
<i>Ярчук І. І., Божко В. Ю., Войт В. А.</i> Зимостійкість та урожайність сортів ячменю озимого	31
<i>Поспелов С. В.</i> Особливості розвитку суцвіть і цвітіння ехінацеї пурпурової (<i>Echinacea purpurea</i> (L.) Moench) та ехінацеї блідої (<i>Echinacea pallida</i> (Nutt.) Nutt.) в Лісостепу України.....	35
<i>Ряба О. І.</i> Історія виникнення та еволюції поліпшеної зернової системи землеробства	44
<i>Рожков А. О.</i> Оцінка розвитку посівів пшениці ярої за проведеними фенологічними спостереженнями.....	49
<i>Колісник І. В., Барилко М.Г., Колісник А.В.</i> Агроекологічні аспекти селекційного використання зразків вики ярої колекції ПДСГДС ім. М. І. Вавилова	55
<i>Шокало Н. С.</i> Урожайність і якість насіння рицини в умовах Полтавської області	60
<i>Кулик М. І.</i> Вплив умов вирощування на кількісні показники рослин світчграсу (<i>Panicum virgatum</i> L.) першого року вегетації	62
<i>Білітюк А. П., Гарбар Л. А., Циганчук С. М.</i> Вплив елементів технології вирощування на продуктивність пшениці озимої в умовах західного Полісся України.....	68
<i>Романчук Л. Д.</i> Особливості накопичення 90SR у ґрунтах українського Полісся у віддалений період після аварії на Чорнобильській АЕС	72
<i>Диченко О. Ю.</i> Міжсистемний метод прогнозування масового розмноження основних шкідників буряків цукрових	76
<i>Баган А. В.</i> Вплив фенолів на якість зерна пшениці озимої	81
<i>Іваницька І. О., Сененко Н. Б., Романович І. С., Санжаревська О. І.</i> Дослідження стану ґрунту та артезіанської води приватного сектора м. Полтава (район дендропарку).....	83
<i>Сененко Н. Б., Чала Н. В., Романович І. С., Санжаревська О. І.</i> Дослідження вмісту забруднюючих речовин ґрунту та ґрунтової води с. Іванівка Карлівського району Полтавської області.....	87

СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. ТВАРИННИЦТВО

<i>Бірта Г. О., Бургу Ю. Г.</i> М'ясо-сальна продуктивність помісних свиней.....	91
<i>Рижкова Т. М., Васильєв В. С., Гончарова І. І., Лівощенко І. М.</i> Дисперсія молочного жиру під впливом йодовмісних добавок, що вводилися до раціону кіз	96

ЗМІСТ

<i>Васильєва О. О.</i> Раціональне та довготривале використання племінних півнів у селекції птиці яєчного напрямку продуктивності	102
<i>Постіл Ю. О., Протас Н. М.</i> Оптимізація обороту стада свиней у сільськогосподарському підприємстві із застосуванням математичного моделювання	105

ВЕТЕРИНАРНА МЕДИЦИНА

<i>Палій А. П., Завгородній А. І.</i> Вплив бактерицидних концентрацій деззасобів «ДЗПТ-2» та «Екоцид С» на ультраструктуру мікобактерій	108
<i>Шкромада О. І.</i> Оцінка бактерицидних властивостей комплексного металомісткого дезінфектанту.....	112
<i>Улько Л. Г.</i> Вивчення ембріотоксичної й тератогенної дії оксипролу.....	115

ЕКОНОМІКА

<i>Писаренко В. В., Писаренко П. В., Писаренко В. М., Лук'яненко Г. В., Панченко С. І., Писаренко Ю. Г.</i> Еколого-економічна ефективність використання сидератів.....	122
<i>Помаз Ю. В.</i> Сучасний стан та напрями розвитку малих підприємств у Полтавській області.....	127
<i>Шиян Н. І.</i> Окупність витрат на виробництво молока в сільськогосподарських підприємствах: стан та чинники формування	132
<i>Фастівець Н. П.</i> Досвід реалізації маркетингової стратегії в діяльності підприємств АПК	137

ТЕХНІЧНІ НАУКИ

<i>Дмитриков В. П., Падалка В. В., Проценко О. В., Коломєєц В. І.</i> Технологія переробки відпрацьованих свинцево-цинкових гальванічних елементів. Повідомлення 2. Технологічна схема переробки.....	142
<i>Ківа О. В., Стасюк Т. О., Ходурський В. Є.</i> Розробка способу нанесення емітера на електроди газорозрядних ламп із попереднім нагріванням	146

МЕТОДИ І МЕТОДИКИ ДОСЛІДЖЕНЬ

<i>Григор'єва О. В., Васюта В. Б., Васюта В. В.</i> Методичні підходи до визначення потреби в спеціалістах із вищою освітою	148
---	-----

СТОРІНКА МОЛОДОГО ВЧЕНОГО

<i>Бойко І. А.</i> Адаптація українського законодавства до європейського в галузі управління якістю підземних вод	153
<i>Пономаренко С. В.</i> Особливості розвитку капустяної совки (<i>Mamestra brassicae</i> L.) на капусті білоголовій у Полтавській області	159
<i>Шершова С. В.</i> Біологічна активність екстракту ехінацеї блідої залежно від температури	162
<i>Шкурко В. С.</i> Вплив погодних умов, попередників і добрив на врожайність сортів ячменю пивоварного	167
<i>Гойсюк Л. В.</i> Вплив сорту (гібриду) на урожайність та біохімічні показники плодів кабачка кущового в умовах південної частини західного Лісостепу України	171

ЗМІСТ

<i>Стежко О. В.</i> Екологічна оцінка вмісту важких металів у ґрунті Житомирського району	174
<i>Зубенко В. В.</i> Продуктивність свиней залежно від інтенсивності росту кнурів і свиноматок у період вирощування.....	177
<i>Свінтицька К. В.</i> Санація повітря віварію за допомогою ультрафіолетового опромінювання.....	179
<i>Сачук Р. М., Демчук М. В.</i> Обґрунтування ветеринарної превенції та постійно діючої профілактики в умовах кролівничих господарств	182
<i>Семенова А. Ю.</i> Економічний механізм управління сільськогосподарським підприємством: теоретико-методологічний аспект	186
<i>Мареніченко В. В.</i> Антикризове управління в системі малого та середнього бізнесу	191
<i>Зінченко Т. В.</i> Сутність стратегії розвитку фінансово-кредитних відносин у виробництві	194
<i>Похиленко Н. М.</i> Інфраструктура агроконсалтингу Республіки Казахстан: досвід для України	198
<i>Мар'євська М. Ю.</i> Особливості матеріально-технічної бази селянських (фермерських) господарств Полтавщини епохи вільного підприємництва (1861–1917 рр.)	202

ВИДАТНІ ПОСТАТІ НАУКИ

<i>Вергунов В. А., Опара Н. М.</i> Пам'яті видатного вченого-аграрія (140 років від дня народження Сергія Федоровича Третьякова (1872–1918)).....	207
Аннотации	212
Annotation	218