

УДК 631.52:582.998(477.8)

СУХАР С.В., канд. с.-г. наук

Білоцерківський національний аграрний університет

ВПЛИВ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ФАКТОРІВ НА ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ РОСЛИН НАГІДОК ЛІКАРСЬКИХ В УМОВАХ ЗАХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ

Розглянуто особливості формування показників індивідуальної продуктивності рослин нагідок лікарських залежно від умов середовища та досліджуваних факторів: строків сівби, ширини міжрядь та відстані між рослинами в рядку. Встановлено, що нагідки лікарські суттєво реагують на ґрунтово-кліматичні умови регіону, проявляючи при цьому різну динаміку лінійного і вагового приросту залежно від оптико-біологічної структури посіву. Доведено, що збільшення ширини міжрядь та відстані між рослинами в рядку сприяє підвищенню показників індивідуального розвитку рослин нагідок лікарських: маси рослини, загального числа суцвіть за вегетацію, та загальної продуктивності однієї рослини. Найбільш сприятливі умови для формування високої виживаності рослин нагідок лікарських складаються за їх сівби в другий строк за ширини міжрядь 30 см із відстанню між рослинами в рядку в межах 20 см.

Ключові слова: нагідки лікарські, індивідуальна продуктивність, строки сівби, ширина міжрядь, відстань між рослинами в рядку.

Постановка проблеми. Індивідуальна продуктивність рослин є результируючим показником, який засвідчує ефективність використання ґрунтово-кліматичного потенціалу та застосування технологічних прийомів з метою інтенсифікації процесів росту і розвитку рослинного організму. В зв'язку з цим за величиною абсолютних значень показників індивідуальної продуктивності ми можемо об'єктивно вибрати найкращі варіанти взаємодії технологічних прийомів вирощування, які в ґрунтово-кліматичних умовах регіону можуть визначити рівень урожайності суцвіть нагідок лікарських у виробничих посівах.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Серед величезної розмаїтості існуючих на Землі рослин особливе місце займають лікарські, цілющі властивості яких здавна використовувались людиною [1]. У науковій медицині використовується 200 видів лікарських рослин. Із них 50 % становлять культурні рослини [7, 10].

Останнім часом спостерігається суттєве підвищення попиту населення України на лікарські засоби, особливо, якщо вони виготовлені на основі лікарської рослинної сировини. При цьому ринок імпортованої фармацевтичної продукції в Україні в 16 разів перевищує експортний продаж за кордон [2].

Лісостеп західний України за своїми агрокліматичними умовами сприятливий для вирощування багатьох лікарських рослин, вживаних в науковій і народній медицині. Крім того, вирощування лікарських рослин є найбільш дієвим способом охорони рідкісних і зникаючих лікарських рослин [5, 9]. Однією з найбільш поширених в культурі лікарських рослин є нагідки лікарські (*Calendula officinalis* L.).

Існує нагальна потреба у виявленні залежностей росту, розвитку та формування врожаю культурою від строку сівби, ширини міжрядь і відстані між рослинами в рядку. Поряд із цим, агроформуванням регіону необхідно запропонувати найбільш ефективні елементи технології вирощування нагідок лікарських, які б забезпечили високу та сталу врожайність культури.

Метою досліджень було провести біометричну оцінку рослин та встановити залежності реалізації їх індивідуальної продуктивності залежно від строків сівби, ширини міжрядь та відстані між рослинами в рядку.

Матеріал та методика досліджень. Дослідження елементів технології вирощування нагідок лікарських виконували шляхом закладання польового досліду відповідно до загальноприйнятої методики [4]. Оскільки в Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні, не внесено жодного сорту нагідок лікарських, в наших дослідженнях ми використовували найбільш поширений в Лісостепу західному сорт Кальта.

Фенологічні спостереження проводили в основні фази росту і розвитку рослин згідно з „Методикою державного сортовипробування сільськогосподарських культур” [8]. Показники структури врожаю визначали за біометричним аналізом пробних снопів, які відбирали з двох погонних метрів у двох несуміжних повтореннях в різних місцях ділянки.

Досліджували два строки сівби: перший – сівба за рівня термічного режиму (РТР) ґрунту на

глибині загортання насіння 4-6 °С, другий – сівба за рівня термічного режиму (РТР) ґрунту на глибині загортання насіння 6-8 °С.

Математичний аналіз показників проводили на комп'ютері з використанням сучасних пакетів прикладних програм типу Exel, Statistica-6.0.

Результати досліджень та їх обговорення. Індивідуальна продуктивність рослин є результативним показником, який засвідчує ефективність використання ґрунтово-кліматичного потенціалу та застосування технологічних заходів вирощування з метою інтенсифікації процесів росту і розвитку рослинного організму. В зв'язку з цим, за величиною абсолютних значень показників індивідуальної продуктивності ми можемо об'єктивно вибрати найкращі варіанти взаємодії технологічних заходів вирощування, які в ґрунтово-кліматичних умовах регіону можуть визначати рівень урожайності і якості суцвіть нагідок лікарських у виробничих посівах.

Спадкові особливості, вікові й фізіолого-біохімічні зміни рослин, а також сезонні й добові коливання напруженості основних факторів середовища (температура, вологість, рівні ґрунтового й повітряного живлення тощо) викликають у них майже безперервні й досить значні зміни в інтенсивності й локалізації ростових процесів [11].

Спостереження за ростом і розвитком нагідок лікарських за шкалою біологічного часу показали, що до фази бутонізації інтенсивність росту рослин досить висока, і ця закономірність простежується в посівах різної щільності і різних строків сівби (рис.1). За переходу рослин до фази цвітіння ріст сповільнюється. Прирости кореневої системи, навпаки, протягом вегетації збільшуються поступово, без стрибків, що забезпечує рослині необхідні поживні речовини для формування вегетативної, а потім і генеративної частини.

Із досліджуваних факторів достовірний вплив на біометричні показники рослин мала лише ширина міжрядь.

За сівби з міжряддям 60 см лікарські рослини формувалися в середньому на 15-20 % вищими й мали корінь на 10-12 % довший, ніж на контролі й за ширини міжрядь 45 см.

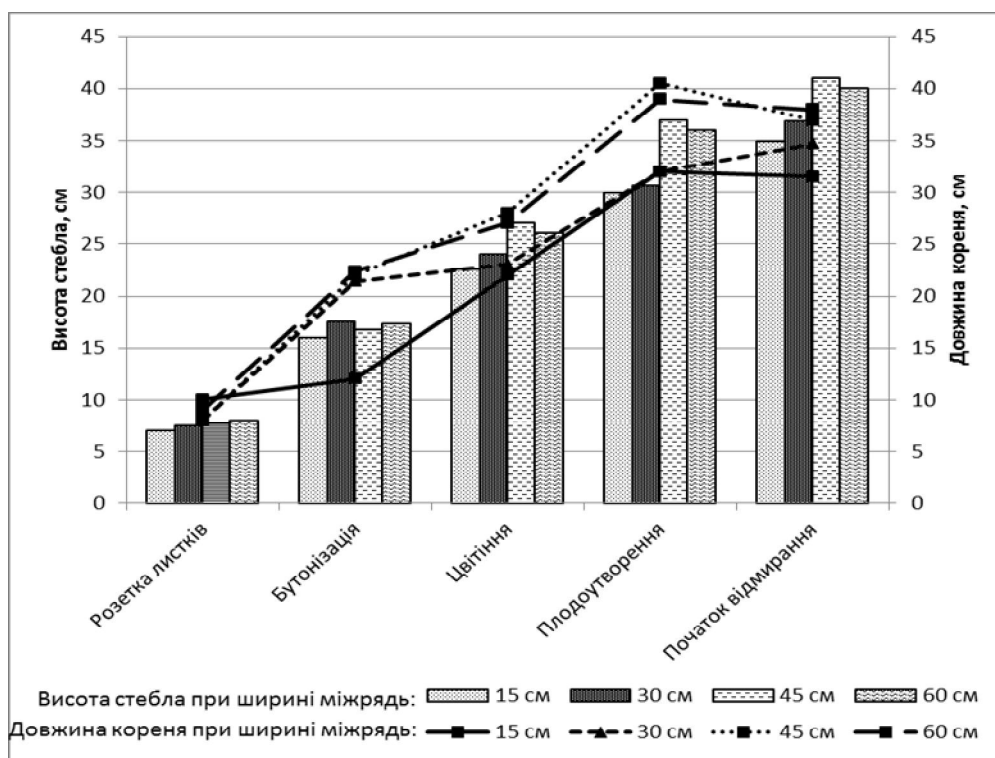


Рис. 1. Основні біометричні показники росту й розвитку нагідок лікарських.

Погодні умови вегетаційних періодів безпосередньо позначаються на основних біометричних показниках росту й розвитку нагідок. Так, нестача вологи в 2007 році (232,1 мм) призвела до формування низькорослих рослин.

В онтогенезі співвідношення маси надземної й підземної частин нагідок лікарських визначається генотипом рослини та умовами зростання (табл. 1).

До кінця вегетаційного періоду нагідок, втім, як і в однолітніх трав та зернових, це співвідношення збільшується. У середньому по варіантах, приріст маси не перевищував 20-35 % від попередньої фази.

На кінець вегетаційного періоду формуються рослини з висотою близько 40 см і масою 14-17 г, де на частку надземної й підземної частин припадає в середньому 80 й 20 %.

На процес росту й розвитку надземних органів істотний вплив мала ширина міжрядь. За сівби з міжряддям 60 см формуються рослини, що відрізняються розмірами листової поверхні й товщиною стебла. В середньому під час плодоутворення в цьому варіанті посіву надземна маса рослин нагідок лікарських більша на 38-44 %, ніж в інших варіантах досліду.

Таблиця 1 – Співвідношення повітряно-сухої маси надземної й підземної частин нагідок лікарських залежно від ширини міжрядь (2007–2009 рр.)

Показник	Ширина міжрядь, см					
	30		45		60	
	х±Sx, г	%	х±Sx, г	%	х±Sx, г	%
Фаза бутонізації						
Загальна маса рослини	5,8±0,82	100	3,6±0,50	100	3,9±0,62	100
– надземна частина,	4,5±0,43	77	3,0±0,32	82	3,0±0,34	75
у т.ч. листки	3,0±0,61	57	2,2±0,61	61	2,6±0,72	66
бутони й стебло	1,5±0,11	20	0,8±0,07	21	0,4±0,10	9
– підземна частина	1,3±0,29	23	0,6±0,05	18	0,9±0,18	23
Фаза цвітіння						
Загальна маса рослини	7,9±0,86	100	7,7±0,78	100	8,9±0,91	100
– надземна частина,	6,2±0,61	79	6,2±0,53	79	7,0±0,60	79
у т.ч. листки	3,3±1,01	42	2,6±0,59	34	3,0±0,81	64
бутони й стебло	2,5±0,42	31	3,1±0,34	39	3,4±0,40	68
суцвіття	0,4±0,06	6	0,5±0,02	6	0,6±0,11	7
– підземна частина	1,6±0,24	21	1,5±0,22	21	1,9±0,25	21
Фаза плодоутворення						
Загальна маса рослини	14,4±1,5	100	14,8±1,8	100	19,1±1,5	100
– надземна частина,	11,4±0,7	77	10,9±1,1	74	15,7±1,0	82
у т.ч. листки	4,6±0,8	32	5,1±0,8	34	5,6±0,3	29
стебло й насіння	5,5±0,3	38	4,3±0,5	29	8,5±0,8	45
суцвіття	1,3±0,1	7	1,5±0,5	11	1,5±0,1	8
– підземна частина	3,0±0,5	23	3,9±0,4	26	3,4±0,1	18

У міру розвитку рослин спостерігається тенденція до зміни процентного співвідношення маси надземних органів. Так, на початкових фазах розвитку, на частку листків припадає в середньому 57-66 % від загальної маси рослини, а у фазу плодоутворення – лише 29-34 %. Але це не свідчить про зниження облистяності.

На різних етапах органогенезу нагідок змінюється кількість складових компонентів надземної частини й, відповідно, їхнє процентне співвідношення. Якщо на початкових стадіях розвитку надземна частина рослини представлена листками й стеблом, то до кінця вегетації – листками, стеблом, суцвіттями й насінням. Істотних розходжень по варіантах у процентному співвідношенні надземної й підземної частин не виявлено.

В наших дослідах ми досліджували швидкість росту, це – важливий інтегральний показник фізіологічного стану, що залежить від впливу абіотичних факторів зовнішнього середовища: світла, температури, поживних речовин, вологи, механічних впливів, опору ґрунтових часток тощо. На ріст рослини впливають також продукти життєдіяльності й інші ценогічні взаємини з одновидовими рослинами й бур'янами, фізіологічно активні речовини (антибіотики, ростові речовини), що виділяються мікроорганізмами [6].

Для вивчення ростових процесів використовують різні методи. Ми використали результати прямих спостережень для обчислення абсолютної й відносної швидкості росту, приросту біомаси посіву й т.д.

Нагідки лікарські, як і більшість лікарських рослин, на початку вегетації ростуть відносно повільно – 2-3 см за декаду. У другій половині вегетації темп росту значно збільшується й становить 7-10 см. Швидкість росту кореня протягом вегетації рівномірна й у середньому становить 2 см за декаду.

Погодні умови вегетаційних періодів прямо впливають на ростові процеси лікарської культури. Сівба з міжряддям 60 см дозволяє нагідкам інтенсивніше формувати надземну частину (на 20-25 % більше), що сприятливо позначається на індивідуальній продуктивності самої

рослини (табл. 2). Визначення відносного росту дозволило наочно представити тенденцію в зміні приростів головного пагона й кореня в онтогенезі розвитку лікарської рослини.

На підставі отриманих результатів можна відзначити прямий і непрямий вплив на ріст нагідок екологічних факторів, опосередкованих через зміни інших фізіологічних процесів. Рослина нагідок має прямостояче стебло, що гілкується. Кожна гілочка закінчується генеративною брунькою, тому числу гілочок відповідає число генеративних органів. За нашими спостереженнями, одна лікарська рослина за вегетацію на фоні природної родючості ґрунту здатна формувати 11-134 суцвіть (табл. 2).

Таблиця 2 – Індивідуальна продуктивність рослин нагідок лікарських залежно від строків сівби, ширини міжрядь та відстані між рослинами в рядку, ($\bar{x} \pm S_x$) (середнє за 2007–2009 рр.)

Варіант	Загальне число суцвіть за вегетацію, шт.	Загальна продуктивність однієї рослини, г
Строки сівби (фактор А)		
Перший	62,10 ± 33,71	9,28 ± 4,96
Другий	63,90 ± 36,20	9,65 ± 5,49
Ширина міжрядь, см (фактор В)		
15	27,57 ± 11,2	4,22 ± 1,74
30	60,98 ± 23,7	9,19 ± 3,63
45	73,64 ± 30,3	11,02 ± 4,51
60	89,80 ± 34,6	13,43 ± 5,24
Відстань між рослинами в рядку, см (фактор С)		
5	28,16 ± 11,49	4,19 ± 1,70
10	52,79 ± 18,66	7,95 ± 2,79
15	79,68 ± 28,91	11,97 ± 4,23
20	91,36 ± 34,34	13,76 ± 5,13

Дані фактичної й біологічної продуктивності нагідок лікарських дозволили встановити потенційні можливості лікарської культури формувати суцвіття при вирощуванні без застосування хімічних засобів захисту рослин і мінеральних добрив.

В середньому, у варіантах з міжряддям 60 см відзначені максимальні значення індивідуальної продуктивності рослин. Індивідуальна продуктивність сировини при цьому становить 13,43 г, що вище аналогічних показників інших варіантів на 2,41-9,21 г (табл. 2). Така ж залежність спостерігається і щодо відстані між рослинами в рядку. Збільшення значення цього фактора сприяє значному зростанню як загальної кількості суцвіть на рослині, так і загальної продуктивності однієї рослини. За відстані між рослинами в рядку в межах 5 см, загальне число суцвіть становить 28,16 ± 11,49 шт., а загальна продуктивність рослини – 4,19 ± 1,70 г, тоді як у варіанті з відстанню між рослинами в рядку в межах 20 см, ці показники зростають до 91,36 ± 34,34 шт. та 13,76 ± 5,13 г відповідно.

Незначне збільшення показників індивідуальної продуктивності спостерігається за сівби нагідок лікарських за рівня термічного режиму ґрунту 6-8 °С на глибині загортання насіння.

Висновок. Найбільш сприятливі умови для формування високої продуктивності рослин нагідок лікарських складаються за другого строку сівби за ширини міжрядь 30 см і відстані між рослинами в рядку в межах 20 см. Збільшення ширини міжрядь та відстані між рослинами в рядку сприяє підвищенню показників індивідуального розвитку рослин нагідок лікарських: маси рослини, загального числа суцвіть за вегетацію та загальної продуктивності однієї рослини.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Валягіна-Малютіна Е.Т. Лекарственные растения / Е.Т. Валягіна-Малютіна. – СПб.: Специальная литература, 1996. – С. 50–51.
2. Губанов О. Актуальні проблеми лікарського рослинництва України [Електронний ресурс] / О. Губанов, В. Рак // Пропозиція. – №9. – 2007. – Режим доступу: <http://www.propozitsiya.com/?page=149&itemid=2409&number=77>. – Назва з екрану.
3. Дмитрик П.М. Вплив способів сівби на продуктивність фенхелю звичайного в умовах Прикарпаття / П.М. Дмитрик, І.М. Ковтуник // Збірник наукових праць ПДАТУ. – Вип. 13. – Кам'янець-Подільський. – 2005. – С. 127–128.
4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
5. Ковтуник І.М. Введення в культуру і технологія вирощування лікарських та пряно-ароматичних рослин в умовах південно-західної частини Лісостепу України: автореф. дис. на здобуття наукового ступеня д-ра с.-г. наук: спец. – 06.00.09 / І.М. Ковтуник. – К., 1997. – 45 с.
6. Фізіологія рослин: підручник / [М.М. Макрушин, Є.М. Макрушина, Н.В. Петерсон, М.М. Мельников]; [за ред. М.М. Макрушина]. – Вінниця: Нова Книга, 2006. – 416 с.
7. Мамчур Ф.І. Довідник з фітотерапії / Ф.І. Мамчур. – К.: Здоров'я, 1986. – 280 с.
8. Методика Державного сортопробування сільськогосподарських культур. – К., 2000. – 10 с.

9. Перепечко Н.Н. Агробиологическое значение достаточной густоты посева и некоторые закономерности площадей питания у мелкосемянных технических растений / Н.Н. Перепечко // Нормы высева, способы посева и площади питания сельскохозяйственных культур. – М.: Колос, 1971. – С. 422–429.
10. Сайт Лікарські рослини України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://rastenia.ucoz.com>. – Назва з екрану.
11. Шевелуха В.С. Рост растений и его регуляция в онтогенезе / В.С. Шевелуха. – М.: Колос, 1992. – 599 с.

REFERENCES

1. Valjagyna-Maljutyna E.T. Lekarstvennyye rastenija / E.T. Valjagyna-Maljutyna. – SPb.: Specyjal'naja lyteratura, 1996. – S. 50–51.
2. Guban'ov O. Aktual'ni problemy likars'kogo roslynnnytva Ukrai'ny [Elektronnyj resurs] / O. Guban'ov, V. Rak // Propozycja. – №9. – 2007. – Rezhym dostupu: <http://www.propozitsiya.com/?page=149&itemid=2409&number=77>. – Nazva z ekranu.
3. Dmytryk P.M. Vplyv sposobiv sivy na produktyvnist' fenhelju zvyčajnogo v umovah Prykarpattja / P.M. Dmytryk, I.M. Kovtunyk // Zbirnyk naukovykh prac' PDATU. – Vyp. 13. – Kam'janec'-Podil's'kyj. – 2005. – S. 127–128.
4. Dosepov B.A. Metodyka polevogo opyta (s osnovamy statystycheskoj obrabotky rezul'tatov yssledovanyj) / B.A. Dosepov. – M.: Agropromyzzdat, 1985. – 351 s.
5. Kovtunyk I.M. Vvedennja v kul'turu i tehnologija vyroshhuvannja likars'kyh ta prjano-aromatychnykh roslyn v umovah pıvdenno-zahidnoi' chastyny Lisostepu Ukrai'ny: avtoref. dys. na zdobuttja naukovogo stupenja d-ra.s.-g.nauk: cil'nist'st' – 06.00.09 / I.M. Kovtunyk. – K., 1997. – 45 s.
6. Fiziologija roslyn: pidruchnyk / [M.M. Makrushyn, Je.M. Makrushyna, N.V. Peterson, M.M. Mel'nykov]; [za red. M.M. Makrushyna]. – Vinnycja: Nova Knyga, 2006. – 416 s.
7. Mamchur F.I. Dovidnyk z fitoterapii' / F.I. Mamchur. – K.: Zdorov'ja, 1986. – 280 s.
8. Metodyka Derzhavnogo sortovyprobuvannja sil's'kogospodars'kyh kul'tur. – K., 2000. – 10 s.
9. Perepetchko N.N. Agrobjologicheskoje znachenje dostatočnoj gystoty poseva y nekotorye zakonornosty ploshhadej pytanyja u melkosemjannykh tehnycheskykh rastenyj / N.N. Perepetchko // Normy vyseva, sposoby poseva y ploshhady pytanyja sel'skohozjajstvennykh kul'tur. – M.: Kolos, 1971. – S. 422–429.
10. Sajt Likars'ki roslyny Ukrai'ny [Elektronnyj resurs]. – Rezhym dostupu: <http://rastenia.ucoz.com>. – Nazva z ekranu.
11. Sheveluha V.S. Rost rastenyj y ego reguljacyja v ontogeneze / V.S. Sheveluha. – M.: Kolos, 1992. – 599 s.

Влияние технологических факторов на формирование продуктивности растений календулы лекарственной в условиях западной Лесостепи

С.В. Сухар

Рассмотрены особенности формирования показателей индивидуальной продуктивности растений календулы лекарственной в зависимости от экологических условий окружающей среды и исследуемых факторов. Установлено, что календула лекарственная существенно реагирует на экологические и почвенно-климатические условия региона, проявляя при этом разную динамику линейного и весового прироста в зависимости от оптико-биологической структуры посева. Доказано, что увеличение ширины междурядий и расстояния между растениями в ряду способствует повышению показателей индивидуального развития растений ноготок лекарственных: массы растения, общего числа соцветий за вегетацию, и общей производительности одного растения. Наиболее благоприятные условия для формирования высокой выживаемости растений ноготок лекарственных составляют по их сеvu во второй срок при ширине междурядий 30 см с расстоянием между растениями в ряду в пределах 20 см.

Ключевые слова: календула, индивидуальная продуктивность, сроки сева, ширина междурядий, расстояние между растениями в ряду.

Надійшла 26.03.2014 р.