

УДК 581.1:631.53.027:635.657, DOI 10.31210/visnyk2018.02.07
© 2018

Новицька Н. В., кандидат сільськогосподарських наук
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Мартинов О. М., молодший науковий співробітник
Український інститут експертизи сортів рослин

Доктор Н. М., здобувач
ВП НУБіП України «Мукачівський аграрний коледж»

ВЕГЕТАЦІЯ КВАСОЛІ ПІД ВПЛИВОМ ПЕРЕДПОСІВНОЇ ІНОКУЛЯЦІЇ НАСІННЯ ТА УДОБРЕННЯ

Рецензент – кандидат сільськогосподарських наук І. В. Свистунова

У статті висвітлено результати досліджень тривалості вегетаційного періоду квасолі та окремих його фаз для середньостиглих сортів Мавка, Перлина, Надія залежно від рівня удобрення та інокулювання насіння «Ризобіфітом Р» в умовах Закарпаття України. Польовий дослід закладали на колекційно-демонстративному полі у ВП НУБіП України «Мукачівський аграрний коледж» у Закарпатській області на дерново-підзолистих важкосуглинкових ґрунтах. Встановлено, що в умовах Закарпаття вегетація середньостиглих сортів квасолі залежно від сортових особливостей, удобрення та інокуляції насіння варіює від 93 до 113 діб. Збільшення норми внесення мінеральних добрив до $N_{60}P_{20}K_{25}$ подовжує вегетаційний період сортів квасолі звичайної на 8–13 діб. За передпосівної обробки насіння «Ризобіфітом Р» тривалість вегетації та настання фенофаз квасолі звичайної також подовжувалась від 2 до 5 діб. Сорт Надія досягає раніше на 8–10 діб.

Ключові слова: квасоля звичайна, сорт, мінеральні добрива, інокулювання, «Ризобіфіт Р», вегетаційний період, фази росту.

Постановка проблеми. В умовах реформування агропромислового комплексу України та скорочення виробництва тваринної продукції важливого значення набуло виробництво високобілкових продуктів рослинництва. Як наслідок цього, за останні роки значно виріс попит на насіння зернобобових культур. Серед зернобобових культур чільне місце займає традиційна для нашої держави культура – квасоля звичайна [9]. За останні кілька років виробництво квасолі зросло більш ніж на 30 %. Якщо в 2005–2010 рр. в Україні вирощувалося 30–35 тис. т квасолі, то в 2014–2015 рр. виробництво досягло 40–50 тис. т, а в 2016 році зросло до 53,6 тис. т, що є одним із найвищих показників з часів незалежності України. Фактична урожайність квасолі за всіма категоріями господарств України суттєво поступається біологічній. Традиційно квасоля вирощу-

ється у західних областях України і майже 50 % її виробництва зосереджено у трьох областях – Івано-Франківській, Тернопільській та Хмельницькій. Закарпаття є сприятливим регіоном для вирощування квасолі. Більша частка зерна цієї культури вирощується в приватному секторі на незначних площах (в основному присадибних ділянках), що не задовольняє попиту в її продукції. Тому питання щодо збільшення посівних площ, вдосконалення існуючих технологій та розробку нових перспективних технологій з використанням макроелементів (оскільки винос їх культурою і її потреба в них висока) є актуальним [1, 6, 8].

Аналіз останніх досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. Під час вирощування квасолі тривалість вегетаційного періоду має важливе значення, оскільки ріст, розвиток та формування врожаю цієї культури може тривати від 60 до 130 діб. Встановлено, що тривалість вегетаційного періоду залежить від генетичних особливостей сорту, екологічних умов регіону та застосування конкретних елементів технології вирощування [5, 12]. За тривалістю вегетаційного періоду (від з'явлення сходів до першого збору бобів у технічній стиглості) сорти квасолі поділяють на ранні (до 45 діб), середньостиглі (46–55), середньопізні (56–65) та пізньостиглі (понад 65 діб) [13].

Подовження тривалості вегетації рослин квасолі, як правило, негативно впливає на розвиток рослин квасолі звичайної. Вчені стверджують, що процес формування квіток, тривалість цвітіння, запліднення і формування бобів у повній мірі залежать від кліматичних факторів. Найкращі умови для запліднення спостерігаються за температури повітря 20–27 °С і вологості 45–60 %. Як правило, тривалість періодів сходи-цвітіння і цвітіння-дозрівання у квасолі майже однакова, з деякими коливаннями.

Цвітіння у дуже ранньостиглих генотипів звичай починається на 28–30-ту добу, у пізньостиглих – на 55–57-му [10]. У період цвітіння і на початку наливання бобів надземна маса квасолі починає розвиватись більш інтенсивно і накопичує ще 30 % сухої речовини. Хоча ріст рослин після кінця цвітіння майже припиняється, нагромадження сухої речовини триває до повної стиглості насіння, і за цей період ще додається її до 40 %. Процес формування квіток, тривалість цвітіння, запліднення і формування бобів залежать від кліматичних факторів. Дощова і прохолодна погода гальмує цвітіння, спричиняє обпадання бутонів і стерильність квіток [3, 11].

Метою дослідження було визначення тривалості вегетаційного періоду квасолі та окремих його фаз для сортів Мавка, Перлина, Надія залежно від рівня удобрення та інокулювання насіння.

Завдання дослідження – встановити особливості росту, розвитку та реакцію на елементи технології вирощування (удобрення, інокуляція) сортів квасолі звичайної в умовах Закарпаття України.

Матеріали і методика досліджень. Дослід закладали на колекційно-демонстративному полі у ВП НУБіП України «Мукачівський аграрний коледж» у Закарпатській області. Ґрунти ділянки – дерново-підзолисті важкосуглинкові на сучасному алювії з вмістом гумусу в орному (0–20 см) шарі ґрунту – 1,9 %, рН сольовим – 5,54–5,86, низькою забезпеченістю азотом, високою – калієм та фосфором. Мінеральні добрива вносили у вигляді аміачної селітри (34,4 % N), фосфоритного борошна (30 % P), калімагнезії (26–28 % K, 11–18 % Mg); додатково проводили вапнування ґрунтів із розрахунку 3 т/га. Інокулювання насіння квасолі проводили в день сівби «Ризобіо-

том» (марка Р), який містить у складі симбіотичні азотфіксувальні бактерії роду *Rhizobium phaseoli* від Інституту агроєкології і природокористування НААН.

Посівна площа ділянки – 10 м², облікова – 8 м², повторність досліду – чотириразова. Розміщення – систематичне [2]. Попередник – пшениця озима. Сіяли овочевою сівалкою «СОН-4,2», ширина міжрядь – 45 см, глибина заробки насіння 6–7 см. Норма висіву – 500 тис. шт. насінин/га. Фенологічні спостереження за рослинами квасолі проводили за методикою Державного сорто випробування (2001). Початок фази росту рослин фіксували за настання фази не менше ніж у 10 % рослин, повну фазу – за наявності її у 75 % рослин кожного варіанта [7].

Результати досліджень. Вегетаційний період досліджуваних середньостиглих сортів квасолі варіював від 93 до 113 діб, залежно від удобрення та інокуляції насіння. Сорт Надія достигав раніше за інші і період вегетації в нього був на 8–10 діб коротший (табл. 1).

Застосування інокуляції насіння подовжувало період вегетації сортів квасолі порівняно з варіантами без інокуляції насіння на різному фоні удобрення на 3–5 діб. Збільшення азотних добрив до 60 кг/га подовжували вегетацію досліджуваних сортів квасолі на 8–13 діб. За внесення азотних добрив у нормі від 45 до 60 кг/га на фоні підвищення РК, період вегетації був однаковим як у варіантах із застосуванням інокуляції, так і без неї. Разом з цим, внесення азотних добрив у нормі від 45 до 60 кг/га на фоні РК призводило до пригнічення нітрогеназної активності бульбочок на коренях досліджуваних сортів сої і живлення рослин відбувалося виключно за рахунок мінеральних форм добрив.

1. Тривалість вегетаційного періоду сортів квасолі залежно від удобрення та передпосівної інокуляції насіння, діб (середнє за 2016–2017 рр.)

Варіант удобрення	Сорт					
	Мавка		Перлина		Надія	
	проведення передпосівної інокуляції*					
	б/і	і	б/і	і	б/і	і
Без добрив (контроль)	98	99	100	102	93	95
N ₁₅ P ₅ K ₁₀	100	105	103	107	94	98
N ₃₀ P ₁₀ K ₁₅	104	110	106	109	97	100
N ₄₅ P ₁₅ K ₂₀	107	108	110	110	100	101
N ₆₀ P ₂₀ K ₂₅	111	111	112	113	101	101

* Примітка: б/і – варіанти досліду без застосування інокуляції, і – варіанти досліду із застосуванням передпосівної інокуляції.

СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИННИЦТВО

2. Тривалість міжфазних періодів квасолі залежно від удобрення та передпосівної інокуляції насіння, діб (середнє за 2016–2017 рр.)

Сорт	Варіант удобрення	Тривалість від фази повних сходів до									
		третього трійчастого листка		початку цвітіння		кінця цвітіння		повного наливу насіння		повної стиглості	
		проведення передпосівної інокуляції*									
		б/і	і	б/і	і	б/і	і	б/і	і	б/і	і
Мавка	Без добрив (контроль)	24	24	39	39	61	64	83	86	98	99
	N ₁₅ P ₅ K ₁₀	25	25	40	39	65	69	84	86	100	105
	N ₃₀ P ₁₀ K ₁₅	26	26	41	41	68	74	85	86	104	110
	N ₄₅ P ₁₅ K ₂₀	26	27	40	42	72	75	86	87	107	108
	N ₆₀ P ₂₀ K ₂₅	29	28	41	42	76	76	88	89	111	111
Перлина	Без добрив (контроль)	27	27	42	42	64	67	86	89	100	102
	N ₁₅ P ₅ K ₁₀	28	28	43	42	68	72	87	89	103	107
	N ₃₀ P ₁₀ K ₁₅	29	29	44	44	71	77	88	89	106	109
	N ₄₅ P ₁₅ K ₂₀	29	30	44	45	75	78	90	90	110	110
	N ₆₀ P ₂₀ K ₂₅	32	31	44	45	79	79	91	92	112	113
Надія	Без добрив (контроль)	20	20	34	35	60	65	81	84	93	95
	N ₁₅ P ₅ K ₁₀	21	20	36	37	64	66	82	84	94	98
	N ₃₀ P ₁₀ K ₁₅	22	22	36	37	68	70	82	83	97	100
	N ₄₅ P ₁₅ K ₂₀	23	22	36	36	70	71	85	85	100	101
	N ₆₀ P ₂₀ K ₂₅	24	24	38	38	71	71	86	86	101	101

* Примітка: б/і – варіанти досліду без застосування інокуляції,
і – варіанти досліду із застосуванням передпосівної інокуляції.

Було виявлено, що на контрольних варіантах досліду тривалість міжфазних періодів у середньостиглих сортів квасолі варіювала залежно від проведення інокуляції насіння «Ризобофітом Р». Зокрема, кінець цвітіння на контрольних варіантах без інокуляції насіння у сортів Надія та Мавка відмічено через 60 та 61 добу після фази повних сходів, у сорту Перлина – через 64 доби відповідно. Повну фазу цвітіння на контрольних варіантах із проведенням інокуляції насіння відмічено дещо пізніше порівняно з попереднім варіантом. Зокрема, у сортів Надія та Мавка вона настала через 64–65 діб після фази повних сходів, у сорту Перлина – через 67 доби. Фазу повної стиглості насіння на цих же варіантах без внесення добрив та без інокуляції відмічено відповідно через 93–100 діб. Фазу повної стиглості на варіантах з інокуляцією насіння відповідно відмічено через 95–102 доби відповідно, що на 4–5 діб довше порівняно з варіантами без інокуляції насіння (табл. 2). Рівень забезпеченості елементами мінерального живлення також суттєво впливає на тривалість міжфазних періодів в онтогенезі рослин квасолі. Зокрема, в разі збільшення норми мінеральних добрив до N₆₀P₂₀K₂₅ настання фаз розвитку відмічено на 4–12 діб піз-

ніше залежно від факторів, які вивчали, у всіх досліджуваних сортів квасолі порівняно з контрольним варіантом. Так, у сортів Мавка та Перлина початок цвітіння рослин квасолі за збільшення норми внесення мінеральних добрив до N₆₀P₂₀K₂₅ відмінно пізніше на 2 доби, у сорту Надія – на 4 доби відповідно. Фаза повної стиглості насіння на варіанті досліду із внесенням N₆₀P₂₀K₂₅ у сортів Мавка та Перлина настала на 10–12 діб пізніше, порівняно з контрольним варіантом, а у сорту Надія – на 8 діб пізніше.

Висновок. Проведені нами дослідження показали, що суттєвий вплив на ріст і розвиток середньостиглих сортів квасолі звичайної в умовах Закарпаття України мали як сортові особливості, так і мінеральні добрива та інокуляція насіння. Збільшення норми внесення мінеральних добрив обумовлювали подовження вегетаційного періоду досліджуваних сортів до 8–13 діб порівняно з контролем, у результаті чого й настання фенологічних фаз також затягнулося у часі. За передпосівної обробки насіння «Ризобофітом Р» тривалість вегетації та настання фенофаз також подовжувалась від 2 до 5 діб, порівняно з варіантами без інокуляції. Сорт Надія досягав раніше за інші на 8–10 діб.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Доктор Н. М., Мартинов О. М., Новицька Н. В. Функціонування фотосинтетичного апарату рослин квасолі звичайної в умовах Закарпаття // Науковий вісник НУБіП України, 2017. – С. 67–73.
2. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (С основами статистической обработки результатов исследований). – М. : Агропромиздат, 1985. – 351 с.
3. Камінський В. Ф. Формування продуктивності гороху за різних технологій вирощування / В. Ф. Камінський, С. П. Дворецька, Г. М. Єфіменко // Збірник наукових праць інституту землеробства НААН. – Київ, 2004. – Вип. 1. – С. 66–69.
4. Лехман А. А. Тривалість вегетаційного періоду сортозразків квасолі в умовах Правобережного Лісостепу України // Корми і кормовиробництво. – 2011. – Вип. 70. – С. 38–41.
5. Мазур О. В., Пороховник І. І. Селекція квасолі звичайної на ранньостиглість і зернову продуктивність // Сільське господарство та лісівництво. – 2016. – № 4. – С. 118–124.
6. Маслак О. Привабливість квасолі // Агробізнес сьогодні. – № 9 (304) травень 2015. – URL : <http://www.agro-business.com.ua/ekonomichnyi-gektar/3047-pryvablyvist-kvasoli.html>
7. Методика Державного сортопробування с.-г. культур. Випуск другий / За ред. В. В. Вовкодава. – Київ, 2001. – 65 с.
8. Новицька Н. В., Доктор Н. М. Вирощуван-

ANNOTATION

Novyts'ka N. V., Martynov O. M., Doctor N. M. Haricot vegetation under the influence of foreign intolusion seeds and approvals.

The article is devoted to the results of the study of the duration of the vegetation period of the beans and its individual phases for mid-late varieties of Mavka, Pearl, Nadiya depending on the level of fertilization and inoculation of seeds by «Risobofit P» in the conditions of Transcarpathia of Ukraine. Field experiments were laid on the collector-demonstration field at the NUPiP of Ukraine «Mukachevo Agrarian College» in the Transcarpathian region on turf-podzolic heavy-soil soils. Mineral fertilizers were introduced in the form of ammonium nitrate (34.4 % N), phosphorous flour (30 % P), kalimagnesia (26–28 % K, 11–18 % Mg); additionally carried out liming of soils at the rate of 3 t/ha. The inoculation of seed beans was carried out on the day of sowing by «Risobofit» (mark P), which contains the symbiotic nitrogen fixing bacteria of the genus *Rhizobium phaseoli* from the Institute of Agroecology and Nature Management of NAAS. It has been established that in the conditions of Transcarpathia, the vegetation of mid-season varieties of beans varies

from 93 to 113 days depending on variety characteristics, fertilization and inoculation of seeds. Hope grade reached earlier than others and the period of vegetation it was 8–10 days shorter. Application of seed inoculation prolonged the period of vegetation of beans varieties compared to variants without seed inoculation on a different background of fertilizer for 3–5 days. The increase in nitrogen fertilizers up to 60 kg/ha prolonged the vegetation of the studied bean varieties for 8–13 days. For the application of nitrogen fertilizers in the normal range from 45 to 60 kg/ha against the background of PK, the vegetation period was the same, both in the variants with and without inoculation. The introduction of nitrogen fertilizers in the normal range from 45 to 60 kg/ha on the background of PK resulted in inhibition of the nitrogenase activity of the tubers on the roots of the studied soybean varieties and the plant nutrition was carried out solely at the expense of mineral fertilizer forms.

9. Носенко Ю. Товарне вирощування квасолі звичайної // Агробізнес сьогодні. – № 9 (304) травень 2015. – URL : <http://agro-business.com.ua/agronomiia-siogodni/3238-tovarne-vugoschuvannia-kvasoli-zvychnoi.html>.

10. Овчарук В. І., Овчарук О. В. Фенологічні фази росту і розвитку рослин квасолі звичайної та їх тривалість в умовах Західного Лісостепу // Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва. – 2013. – Вип. 83. – С. 34–37.

11. Пархуць Б. І. Формування продуктивності квасолі звичайної залежно від технологічних прийомів вирощування в умовах Лісостепу Західного : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук : спец. 06.01.09. «Рослинництво». – Вінниця, 2008. – 23 с.

12. Силенко С. І. Вихідний матеріал квасолі звичайної для створення ранньостиглих сортів // Селекція і насінництво. – 2010. Випуск 98. – С. 116–125.

13. Широкий уніфікований класифікатор України роду *Phaseolus L.* – Харків, 2004. – 49 с.

from 93 to 113 days depending on variety characteristics, fertilization and inoculation of seeds. Hope grade reached earlier than others and the period of vegetation it was 8–10 days shorter. Application of seed inoculation prolonged the period of vegetation of beans varieties compared to variants without seed inoculation on a different background of fertilizer for 3–5 days. The increase in nitrogen fertilizers up to 60 kg/ha prolonged the vegetation of the studied bean varieties for 8–13 days. For the application of nitrogen fertilizers in the normal range from 45 to 60 kg/ha against the background of PK, the vegetation period was the same, both in the variants with and without inoculation. The introduction of nitrogen fertilizers in the normal range from 45 to 60 kg/ha on the background of PK resulted in inhibition of the nitrogenase activity of the tubers on the roots of the studied soybean varieties and the plant nutrition was carried out solely at the expense of mineral fertilizer forms.

Key words: ordinary beans, varieties, mineral fertilizers, inoculation, «Risobophyte P», vegetation period, growth phases.