

**Conclusions.** An experiment was conducted to verify and demonstrate the advantages of domestic potato varieties and technologies for their cultivation in the conditions of joint production of science and business. The needs of the market were studied and an order for the creation of new varieties and improved planting material of existing varieties necessary for production was developed.

**Keywords:** *innovative bioeconomy; start-up “Ukrainian potatoes”; cluster model; potato cultivation; business project.*

*Надійшла / Received 23.08.2023*

*Погоджено до друку / Accepted 13.09.2023*

УДК 631.547:635.652.2

DOI: <https://doi.org/10.47414/np.31.2023.292388>

## **Тривалість періодів росту і розвитку рослин квасолі звичайної залежно від технологічних заходів вирощування**

**В. М. Сінченко, П. В. Фурман\***

*Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України, вул. Клінічна, 25, м. Київ, 03110, Україна, \*e-mail: [furmanpavel@ukr.net](mailto:furmanpavel@ukr.net)*

**Мета.** Визначити тривалість вегетаційного та міжфазних періодів у рослин різних сортів квасолі звичайної залежно від способу сівби та густоти в умовах Правобережного Лісостепу України. **Методи.** Польові дослідження проводили впродовж 2020–2022 рр. на дослідному полі ДП ДГ «Саливонківське» (Київська обл.) Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України на чорноземі типовому малогумусному згідно із загальноприйнятими методиками у рослинництві. Схема польового дослідження передбачала вивчення наступних чинників: А – сорт ('Білосніжка', 'Рось', 'Славія'); В – спосіб сівби (широкорядний з шириною міжрядь 45 см, звичайний рядковий з шириною міжрядь 15 см); С – густина рослин (400, 500, 600, 700 тис./га). Фенологічні спостереження за ростом та розвитком рослин квасолі виконували відповідно до «Методики державного сортопробування сільськогосподарських культур». **Результати.** Період від появи сходів до повної стиглості зерна у квасолі звичайної становив 80–90 діб. Загущення посівів подовжувало вегетацію рослин всіх досліджуваних сортів на 1–3 доби. Найкоротший вегетаційний період відмічено за широкорядного способу сівби та густоти рослин 400 тис./га – 80–88 діб, залежно від сорту. За сівби звичайним рядковим способом та густотою рослин 700 тис./га вегетаційний період зростав до 82–90 діб. На тривалість періоду вегетації істотно впливали погодні умови. Найбільш тривалий період рослини квасолі вегетували у 2022 році – 85–97 діб. У 2020 році під дією тривалого дефіциту зволоження на фоні підвищених температур повітря вегетаційний період рослин скорочувався до 72–81 діб. Період від появи повних сходів до настання фази бутонізації більш тривалий у сортів 'Білосніжка' та 'Рось'. Загущення посівів та звичайна рядкова сівба обумовлювали подовження міжфазного періоду третій трійчастий листок – бутонізація у всіх досліджуваних сортів. Від фази цвітіння до повної стиглості тривалість міжфазних періодів обумовлювалась лише сортовими властивостями рослин. **Висновки.** Найдовший вегетаційний період відмічено у квасолі звичайної сорту 'Білосніжка' – 88–90 діб, найкоротший – у сорту 'Славія' – 80–82 доби. Сівба звичайним рядковим способом та підвищена густина рослин на площі подовжували вегетаційний період всіх сортів. На тривалість міжфазних періодів агротехнічні заходи впливали лише до настання фенологічної фази бутонізації, в подальшому ріст і розвиток рослин більшою мірою залежав від генетичних особливостей сорту та погодних умов року.

**Ключові слова:** *сорт; спосіб сівби; густина рослин.*

## Вступ

В умовах сьогодення особливо гострим є питання збільшення виробництва продукції рослинництва, в тому числі за рахунок зернобобових культур, оскільки дефіцит рослинного білку є однією із глобальних проблем людства [3, 5]. До таких культур відноситься квасоля звичайна (*Phaseolus vulgaris* L.), що традиційно вирощується на території України та за обсягами виробництва у світовому землеробстві поступається лише сої [7, 10, 17].

Незважаючи на значні переваги квасолі звичайної, площі під цією культурою в Україні тривалий час були незначні, вирощували її в невеликих обсягах та, переважно, на присадибних ділянках і в дрібних фермерських господарствах. Однак, в останні роки квасолі звичайну починають все більше вирощувати в промислових масштабах, що обумовлено зростаючим попитом на її зерно внутрішнього та зовнішнього ринків. Багаті чорноземні ґрунти та сприятливі гідротермічні ресурси на території нашої країни потенційно дозволяють одержувати високу врожайність цієї культури. Тому, враховуючи цінність квасолі звичайної та необхідність нарощування обсягів її виробництва, актуальною науковою проблемою є виявлення та обґрунтування біологічних особливостей сортової технології вирощування квасолі з урахуванням місцевих природно-кліматичних умов [4, 11, 18, 19].

Зернова продуктивність квасолі звичайної значною мірою обумовлюється тривалістю вегетаційного та міжфазного періодів, на перебіг яких впливають генетичні особливості сорту, абіотичні чинники та технологічні прийоми вирощування: способи сівби, норми висіву, інокуляція, удобрення, строки сівби тощо. Загалом, ріст, розвиток та формування врожаю цієї культури може тривати від 60 до 130 діб. За даною характеристикою сорти квасолі звичайної поділяють на: ранньостиглі – від сівби до технічної стиглості зеленого боба минає) 64–72 діб; середньоранні – 73–80 діб; середньостиглі 81–110 діб, середньопізні 111–120 діб і пізньостиглі – понад 120 діб. Окрім генетичних особливостей на тривалість вегетації квасолі звичайної найбільше впливають гідротермічні умови довкілля. Оптимальні умови на час цвітіння – температура повітря на рівні 20–27 °C і вологість 45–60 %. Критичним по відношенню до вологи є період цвітіння та досягання – надлишок вологи в кінці вегетації затримує досягання насіння, яке в подальшому гірше зберігається та швидше втрачає схожість [2, 6, 16, 18, 20]. За даними інших досліджень, водний стрес на початку і наприкінці дозрівання квасолі не знижують урожайності, а в інших фазах нестача вологи проявляється в формуванні меншої кількості бобів на рослинах та насінин у бобах [4, 9].

У досліджах [6], вегетаційний період квасолі звичайної більшою мірою залежав від тривалості періоду сходи – технічна стиглість ( $13,095,0 \pm \pm \tau \tau S$ ) та сходи цвітіння ( $23,076,0 \pm \pm \tau \tau S$ ). За результатами досліджень Мовчан К. І. [15], збільшення густоти на площі рослин квасолі звичайної сортів 'Мавка' та 'Надія', незалежно від способу сівби, подовжувало тривалість їх вегетаційного періоду на 1–2 доби. Основою високого і стабільного врожаю квасолі звичайної, на думку [11, 15], є поєднання коротких міжфазних періодів з високою зерновою продуктивністю цієї культури.

**Мета досліджень** – визначити тривалість вегетаційного та міжфазних періодів у рослин різних сортів квасолі звичайної залежно від способу їх сівби та густоти в умовах Правобережного Лісостепу України.

## Матеріали та методика досліджень

Польові дослідження проводили впродовж 2020–2022 рр. на дослідному полі ДП ДГ «Саливонківське» Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України (Київська обл.) згідно з методиками дослідної справи у рослинництві [14].

Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем типовий малогумусний середньосуглинковий. Вміст гумусу в шарі 0–20 см – 4,52 %, у шарі 20–50 см – 4,21 %, лужногідролізованого азоту – 176 мг/кг ґрунту (за Корнфільдом), рухомих сполук фосфору та калію – 160 і 95 мг/кг ґрунту (за Чиріковим), рН сольової витяжки – 6,6–7,1.

Погодні умови в роки проведення досліджень були різними: у 2020 р. впродовж вегетації рослини квасолі отримували 1416,8–1615,2 °C активних температур на фоні 173,5–

179,9 мм опадів, у 2021 р. – відповідно, 1792,2–2000,3 °С та 218 мм, у 2022 р. – 1677,5–1938,4 °С та 232,8–267,2 мм. У вказані роки ГТК за період від появи повних сходів до настання повної стиглості становив 1,1; 1,1 та 1,3, відповідно, що дозволило всебічно охарактеризувати дію досліджуваних факторів на тривалість вегетаційного періоду та фаз росту і розвитку рослин кvasолі звичайної.

Схема досліду передбачала вивчення дії та взаємодії трьох чинників: А – сорт; В – спосіб сівби; С – густина рослин. Для аналізування були обрані сорти кvasолі звичайної: ‘Білосніжка’ (оригіатор – Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН, рік реєстрації – 2019), ‘Рось’ (оригіатор – Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН, рік реєстрації – 2018) та ‘Славія’ (оригіатор – Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН, рік реєстрації – 2016).

Агротехніка у досліді – загальноприйнята для умов правобережного Лісостепу України, за винятком факторів, що вивчалися в даному дослідженні. Площа облікових ділянок – 25 м<sup>2</sup> при 4-разовій повторності. Попередник – пшениця озима. Система удобрення передбачала внесення повного мінерального добрива з розрахунку Р<sub>60</sub>К<sub>60</sub> – під основний обробіток ґрунту та N<sub>30</sub> – під передпосівну культивуацію. Сівбу проводили у першій половині травня у добре прогрітий ґрунт з глибиною заробки насіння 6–7 см. Норма висіву та спосіб сівби – відповідно до схеми досліду.

Впродовж вегетаційного періоду проводили фенологічні спостереження за ростом та розвитком рослин кvasолі відповідно до «Методики державного сорто випробування сільськогосподарських культур» [8]. Початок фази відмічали, за настання її у 10–15 % рослин, повну фазу – у 70–75 % рослин. При статистичній обробці отриманих результатів досліджень було використано кореляційний аналіз.

### Результати досліджень

Встановлено, що на тривалість проходження як міжфазних, так і вегетаційного періоду в цілому впливали гідротермічні умови року, біологічні особливості сорту, спосіб сівби та густина рослин кvasолі звичайної. Загалом, під впливом дії та взаємодії досліджуваних чинників період від появи сходів до повної стиглості зерна становив у сортів ‘Білосніжка’, ‘Рось’ та ‘Славія’, відповідно 88–90, 85–87 та 80–82 доби (табл. 1).

Визначено, що загушення посівів обумовлювало подовження вегетації рослин кvasолі у всіх досліджуваних сортів на 1–3 доби. Незалежно від гідротермічних особливостей року найшвидше вегетація рослин кvasолі звичайної завершувалась за широкорядного способу сівби з шириною міжрядь 45 см та густоти рослин 400 тис./га – 80–88 діб, залежно від сорту в середньому за роки досліджень. За сівби звичайним рядковим способом з шириною міжрядь 15 см та густиною рослин 700 тис./га вегетаційний період зростає, відповідно, до 82–90 діб.

Кореляційні розрахунки свідчать про те, що тривалість вегетаційного періоду рослин кvasолі звичайної сорту ‘Білосніжка’ має позитивну кореляцію з кількістю опадів ( $r = 0,96$ ) та ГТК ( $r = 0,78$ ). У сорту Рось встановлено позитивну кореляцію з кількістю опадів ( $r = 0,99$ ), сумою активних температур ( $r = 0,89$ ) та ГТК ( $r = 0,75$ ), у сорту Славія – визначено позитивну кореляцію з кількістю опадів ( $r = 0,99$ ) та сумою активних температур ( $r = 0,90$ ).

Комплекс гідротермічних умов, що формувались впродовж вегетації рослин кvasолі та технологічних факторів при її вирощуванні, впливали не лише на загальну тривалість вегетаційного періоду, але й на тривалість окремих його фенологічних фаз (табл. 2).

У середньому за роки проведення досліджень тривалість періоду від сівби до появи повних сходів становила 11–12 діб, залежно від сорту. Затягування тривалості досходового періоду було обумовлено великою кількістю опадів в цей час у 2020–2021 рр. та похолоданням у 2020 р. У наслідок таких погодних умов відбувалось утворення ґрунтової кірки та погіршення аерації ґрунту. Як результат, сходи з’являлися з запізненням та інколи нерівномірні. У середньому, повні сходи у сорту ‘Рось’ за всіх варіантів досліду відмічали на одну добу пізніше ніж у сортів ‘Славія’ та ‘Білосніжка’.

**Тривалість вегетаційного періоду сортів квасолі звичайної  
залежно від способу сівби насіння та густоти рослин, діб (2020–2022 рр.)**

| Спосіб сівби                                   | Густота<br>рослин, тис./га | Рік  |      |      | Середнє |
|------------------------------------------------|----------------------------|------|------|------|---------|
|                                                |                            | 2020 | 2021 | 2022 |         |
| <b>‘Білосніжка’</b>                            |                            |      |      |      |         |
| Широкорядний,<br>з шириною міжрядь 45 см       | 400                        | 79   | 90   | 95   | 88      |
|                                                | 500                        | 79   | 90   | 95   | 88      |
|                                                | 600                        | 79   | 90   | 95   | 88      |
|                                                | 700                        | 80   | 91   | 96   | 89      |
| Звичайний рядковий,<br>з шириною міжрядь 15 см | 400                        | 80   | 91   | 96   | 89      |
|                                                | 500                        | 80   | 91   | 96   | 89      |
|                                                | 600                        | 80   | 91   | 96   | 89      |
|                                                | 700                        | 81   | 92   | 97   | 90      |
| <b>‘Рось’</b>                                  |                            |      |      |      |         |
| Широкорядний,<br>з шириною міжрядь 45 см       | 400                        | 76   | 87   | 92   | 85      |
|                                                | 500                        | 76   | 87   | 92   | 85      |
|                                                | 600                        | 76   | 87   | 92   | 85      |
|                                                | 700                        | 77   | 88   | 93   | 86      |
| Звичайний рядковий,<br>з шириною міжрядь 15 см | 400                        | 77   | 88   | 93   | 86      |
|                                                | 500                        | 77   | 88   | 93   | 86      |
|                                                | 600                        | 77   | 88   | 93   | 86      |
|                                                | 700                        | 78   | 89   | 94   | 87      |
| <b>‘Славія’</b>                                |                            |      |      |      |         |
| Широкорядний,<br>з шириною міжрядь 45 см       | 400                        | 72   | 83   | 85   | 80      |
|                                                | 500                        | 72   | 83   | 85   | 80      |
|                                                | 600                        | 72   | 83   | 85   | 80      |
|                                                | 700                        | 73   | 84   | 86   | 81      |
| Звичайний рядковий,<br>з шириною міжрядь 15 см | 400                        | 72   | 83   | 85   | 80      |
|                                                | 500                        | 73   | 84   | 86   | 81      |
|                                                | 600                        | 73   | 84   | 86   | 81      |
|                                                | 700                        | 74   | 85   | 88   | 82      |
| НІР <sub>0,05</sub>                            |                            | 0,5  | 0,6  | 0,8  | 0,3     |

Визначено, що період від появи повних сходів до формування третього трійчастого листка, незалежно від способу сівби та густоти рослин квасолі на площі у сортів ‘Білосніжка’ та ‘Рось’ проходив більш уповільнено та тривав 15 діб, в той час як у сорту ‘Славія’ – 14 діб.

У подальшому, по мірі росту і розвитку рослин та збільшення їх габітусу і взаємовпливу на ділянках, де квасолі висівали звичайним рядковим способом з шириною міжрядь 15 см міжфазний період 3-й трійчастий листок – бутонізація у всіх досліджуваних сортів тривав на одну добу довше за виключенням сорту ‘Славія’ за норми висіву 400 тис./га. Зі збільшенням густоти рослин до 700 тис./га різниця між варіантами залежно від способу сівби зростала до двох діб. Найдовше – у межах 15–17 діб, зазначений період у досліджуваних сортів тривав за звичайної рядкової сівби та густоти рослин 700 тис./га.

Щодо сортових відмінностей визначено, що фаза бутонізації, залежно від способу сівби та густоти рослин, у сорту ‘Білосніжка’ наставала на одну-чотири доби пізніше, аніж у сортів ‘Славія’ та ‘Рось’, що свідчить про те, що сорт ‘Білосніжка’ є більш пізньостиглим, оскільки тривалість періоду, який передує цвітінню, відіграє вирішальну роль у формуванні загальної тривалості вегетаційного періоду.

Під час проходження подальших фенологічних фаз росту та розвитку рослинами квасолі звичайної, в середньому за три роки досліджень різниці між варіантами за способом

## РОСЛИНИЦТВО

сівби і густотою рослин відмічено не було. Однак, встановлений чіткий вплив генетичних особливостей сортових властивостей на тривалість тих чи інших періодів формування продуктивності культури.

Таблиця 2

**Тривалість міжфазних періодів квасолі звичайної залежно від способу сівби насіння та густоти рослин, діб (середнє за 2020–2022 рр.)**

| Спосіб сівби                                | Густота рослин, тис./га | Тривалість міжфазних періодів    |                                     |                                |                                         |                                         |                                        |                                          |
|---------------------------------------------|-------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------|------------------------------------------|
|                                             |                         | сходи – третій трійчастий листок | 3-й трійчастий листок – бутонізація | бутонізація – початок цвітіння | початок цвітіння – утворення зел. бобів | утворення зелених бобів – налив насіння | налив насіння – фізіологічна стиглість | фізіологічна стиглість – повна стиглість |
| <b>‘Білосніжка’</b>                         |                         |                                  |                                     |                                |                                         |                                         |                                        |                                          |
| Широкорядний, з шириною міжрядь 45 см       | 400                     | 15                               | 15                                  | 12                             | 5                                       | 14                                      | 13                                     | 14                                       |
|                                             | 500                     | 15                               | 15                                  | 12                             | 5                                       | 14                                      | 13                                     | 14                                       |
|                                             | 600                     | 15                               | 15                                  | 12                             | 5                                       | 14                                      | 13                                     | 14                                       |
|                                             | 700                     | 15                               | 16                                  | 12                             | 5                                       | 14                                      | 13                                     | 14                                       |
| Звичайний рядковий, з шириною міжрядь 15 см | 400                     | 15                               | 16                                  | 12                             | 5                                       | 14                                      | 13                                     | 14                                       |
|                                             | 500                     | 15                               | 16                                  | 12                             | 5                                       | 14                                      | 13                                     | 14                                       |
|                                             | 600                     | 15                               | 16                                  | 12                             | 5                                       | 14                                      | 13                                     | 14                                       |
|                                             | 700                     | 15                               | 17                                  | 12                             | 5                                       | 14                                      | 13                                     | 14                                       |
| <b>‘Рось’</b>                               |                         |                                  |                                     |                                |                                         |                                         |                                        |                                          |
| Широкорядний, з шириною міжрядь 45 см       | 400                     | 15                               | 14                                  | 12                             | 5                                       | 12                                      | 13                                     | 14                                       |
|                                             | 500                     | 15                               | 14                                  | 12                             | 5                                       | 12                                      | 13                                     | 14                                       |
|                                             | 600                     | 15                               | 14                                  | 12                             | 5                                       | 12                                      | 13                                     | 14                                       |
|                                             | 700                     | 15                               | 15                                  | 12                             | 5                                       | 12                                      | 13                                     | 14                                       |
| Звичайний рядковий, з шириною міжрядь 15 см | 400                     | 15                               | 15                                  | 12                             | 5                                       | 12                                      | 13                                     | 14                                       |
|                                             | 500                     | 15                               | 15                                  | 12                             | 5                                       | 12                                      | 13                                     | 14                                       |
|                                             | 600                     | 15                               | 15                                  | 12                             | 5                                       | 12                                      | 13                                     | 14                                       |
|                                             | 700                     | 15                               | 16                                  | 12                             | 5                                       | 12                                      | 13                                     | 14                                       |
| <b>‘Славія’</b>                             |                         |                                  |                                     |                                |                                         |                                         |                                        |                                          |
| Широкорядний, з шириною міжрядь 45 см       | 400                     | 14                               | 13                                  | 13                             | 4                                       | 11                                      | 12                                     | 13                                       |
|                                             | 500                     | 14                               | 13                                  | 13                             | 4                                       | 11                                      | 12                                     | 13                                       |
|                                             | 600                     | 14                               | 13                                  | 13                             | 4                                       | 11                                      | 12                                     | 13                                       |
|                                             | 700                     | 14                               | 14                                  | 13                             | 4                                       | 11                                      | 12                                     | 13                                       |
| Звичайний рядковий, з шириною міжрядь 15 см | 400                     | 14                               | 13                                  | 13                             | 4                                       | 11                                      | 12                                     | 13                                       |
|                                             | 500                     | 14                               | 14                                  | 13                             | 4                                       | 11                                      | 12                                     | 13                                       |
|                                             | 600                     | 14                               | 14                                  | 13                             | 4                                       | 11                                      | 12                                     | 13                                       |
|                                             | 700                     | 14                               | 15                                  | 13                             | 4                                       | 11                                      | 12                                     | 13                                       |
| НІР <sub>0,05</sub>                         |                         | 0,4                              | 0,4                                 | 0,3                            | 0,2                                     | 0,2                                     | 0,4                                    | 0,4                                      |

Визначено, що міжфазний період бутонізація – початок цвітіння у сортів ‘Білосніжка’ та ‘Рось’ тривав 12 діб, у сорту ‘Славія’ – зростав до 13 діб. Подібність між сортами ‘Білосніжка’ та ‘Рось’ відмічена і за тривалістю періоду початок цвітіння – утворення зелених бобів – по 5 діб, в той час як у сорту ‘Славія’ цей період триває не більше 4 діб. З настанням міжфазного періоду утворення зелених бобів – налив насіння різниця між сортами



збільшувалась: найбільш розтягнутим цей період був у сорту 'Білосніжка' – 14 діб, в той час як у сорту 'Славія' на 3 доби коротший.

Впродовж міжфазних періодів налив насіння – фізіологічна стиглість та фізіологічна стиглість – повна стиглість між сортами 'Білосніжка' та 'Рось' різниці не було – зазначені періоди у вказаних сортів тривали, відповідно 13 та 14 діб. У сорту 'Славія' налив та дозрівання зерна відбувалось більш стрімко – за 12 та 13 діб відповідно.

### Висновки

Встановлено, що в умовах Правобережного Лісостепу України на ріст і розвиток рослин кvasолі звичайної впливали як технологічні заходи, так і гідротермічний режим впродовж їх вегетації. Найдовший вегетаційний період відмічено у сорту 'Білосніжка' – 88–90 діб, найкоротший – у сорту 'Славія' – 80–82 доби. Сівба звичайним рядковим способом з шириною міжрядь 15 см та підвищена густина стояння рослин на площі подовжували вегетаційний період всіх сортів.

На тривалість міжфазних періодів агротехнічні заходи впливали лише до настання фенологічної фази бутонізації, в подальшому ріст і розвиток рослин більшою мірою залежав від генетичних особливостей сорту та погодних умов року. Більш тривалою фаза бутонізації була у сорту 'Білосніжка'.

Встановлені тісні кореляційні зв'язки між тривалістю вегетаційного періоду досліджуваних сортів кvasолі звичайної та гідротермічними умовами року. Тривалість вегетаційного періоду рослин кvasолі звичайної сорту 'Білосніжка' має позитивну кореляцію з кількістю опадів ( $r = 0,96$ ) та ГТК ( $r = 0,78$ ). У сорту 'Рось' встановлено позитивну кореляцію з кількістю опадів ( $r = 0,99$ ), сумою активних температур ( $r = 0,89$ ) та ГТК ( $r = 0,75$ ), у сорту 'Славія' – визначено позитивну кореляцію з кількістю опадів ( $r = 0,99$ ) та сумою активних температур ( $r = 0,90$ ).

### Використана література

1. Безугла О. М. Вирішення проблеми виробництва кvasолі через використання сортів Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН. *Вісник Центру наукового забезпечення агропромислового комплексу Харківської обл.* 2016. Вип. 20. С. 91–98.
2. Воронецька І. С., Мовчан К. І. Особливості формування генеративних органів кvasолі звичайної залежно від способу сівби та густоти рослин в умовах Правобережного Лісостепу України. *Вісник аграрної науки.* 2014. № 4. С. 14–18.
3. Гарбовська Т. М. Господарсько-цінні ознаки кvasолі овочевої залежно від схеми розміщення рослин. *Новітні агротехнології.* 2019. № 7. doi: 10.47414/na.7.2019.204795
4. Доктор Н. М., Новицька Н. В. Урожайність сортів кvasолі звичайної на дерново-підзолистих ґрунтах Закарпаття України. *Зернобобові культури та соя для сталого розвитку аграрного виробництва України* : матеріали Міжнародної наукової конференції (м. Вінниця, 11–12 серпня 2016 р.). Вінниця, 2016. С. 70.
5. Доктор Н. М., Новицька Н. В., Бровкін В. В. Вплив інокуляції насіння та удобрення на продуктивність кvasолі звичайної. *Рослинництво та ґрунтознавство.* 2019. Т. 10, № 2. С. 22–28. doi: 10.31548/agr2019.02.022
6. Лехман А. А. Тривалість вегетаційного періоду сортозразків кvasолі в умовах Правобережного Лісостепу України. *Корми і кормовиробництво.* 2011. Вип. 70. С. 38–40.
7. Маслак О. М. Привабливість кvasолі. *Агробізнес сьогодні.* 2015. № 9. URL: <http://agro-business.com.ua/agro/ekonomichnyi-hektar/item/7899-pryvablyvist-kvasoli.html>
8. Методика державного сорто випробування сільськогосподарських культур. Вип. 2: Зернові, круп'яні та зернобобові культури / за ред. В. В. Вовкодава. Київ, 2001. 65 с.
9. Новицька Н. В., Мартинов О. М., Доктор Н. М. Вегетація кvasолі під впливом передпосівної інокуляції насіння та удобрення. *Вісник Полтавської державної аграрної академії.* 2018. № 2. С. 45–48. doi: 10.31210/visnyk

10. Носенко Ю. М. Товарне вирощування квасолі звичайної. *Агробізнес сьогодні*. 2015. № 9. URL: <http://agro-business.com.ua/ahramni-kultury/item/554-tovarne-vyroshchuvannia-kvasoli-zvychainoi.html>.
11. Овчарук В. І., Овчарук О. В., Білик Т. Л. 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.
12. Овчарук О. В. Агроекологічна характеристика сортів квасолі звичайної та їх продуктивність в умовах Західного Лісостепу. *Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва*. 2014. Вип. 85. С. 92–97.
13. Оліфірович С.Й., Оліфірович В. О. Урожайність вітчизняних сортів квасолі звичайної (зернової) в умовах південної частини Лісостепу Західного. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2020. Вип. 68(1). С. 162–175. doi: 10.32636/01308521.2020-(68)-1-12
14. Основи наукових досліджень в агрономії / за ред. В. О. Єщенко. Вінниця, 2014. 332 с.
15. Петриченко В. Ф., Мовчан К. І. Вплив способу сівби та густоти рослин на зону плодоношення та урожайність квасолі звичайної. *Корми і кормовиробництво*. 2013. Вип. 75. С. 3–11.
16. Пороховник І. Особливості формування фенологічних фаз розвитку квасолі звичайної в умовах Лісостепу правобережного. *Техніко-технологічні аспекти розвитку та випробування нової техніки і технологій для сільського господарства України*. 2017. Вип. 21. С. 282–286. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Ttar\\_2017\\_21\\_37](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Ttar_2017_21_37)
17. Рожков А. О., Труш О. К. Урожайність квасолі залежно від норми висіву насіння в Східному Лісостепу України. *Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва*. 2019. Вип. 17, Ч. 1. С. 165–174. doi: 10.31395/2415-8240-2019-94-1-165-174.9
18. Чинчик О. С. Тривалість міжфазних періодів, густина і урожайність сортів квасолі звичайної залежно від удобрення в умовах південної частини західного Лісостепу. *Вісник Степу*. 2016. Вип. 13. С. 86–89.
19. Чинчик О. С., Оліфірович С. Й. Сорти квасолі звичайної та тривалість їх вегетації в умовах Лісостепу західного. *Рослинництво XXI століття: виклики та інновації. До 120-ти річчя кафедри рослинництва НУБІП України: тези доповідей III Міжнародної науково-практичної конференції (м. Київ, 23–26 вересня 2019 р.)*. Київ, 2019. С. 78–80.
20. Чинчик О. С., Оліфірович С. Й., Оліфірович В. О. Тривалість вегетації та продуктивність сортів квасолі звичайної в умовах південної частини Лісостепу Західного. *Агробіологія*. 2021. № 1. С. 166–172.

## References

1. Bezuhla, O. M. (2016). The solution of bean production problem through using the varieties from V. Ya. Yuriev Institute of plant growing NAAS. *Bulletin of the center of scientific support of the agro-industrial complex of the Kharkiv region*, 20, 91–98. [In Ukrainian]
2. Voronetska, I. S., & Movchan, K. I. (2014). Peculiarities of the formation of generative organs of common bean depending on the method of sowing and plant density in the conditions of the Right Bank Forest Steppe of Ukraine. *Herald of Agrarian Science*, 4, 14–18. [In Ukrainian]
3. Harbovska, T. M. (2019). Economically valuable characteristics of green beans depending on the arrangement of plants. *The Latest Agricultural Technologies*, 7. doi: 10.47414/na.7.2019.204795 [In Ukrainian]
4. Doktor, N. M., & Novytska, N. V. (2016). Common bean varieties yield capacity on sod-podzolic soils of Ukrainian Transcarpathia. *Legumes and soybeans for the sustainable development of agricultural production of Ukraine: materials of the international scientific conference (Vinnytsia, August 11–12, 2016)* (p. 70). Vinnitsa. [In Ukrainian]

5. Doktor, N. M., Novytska, N. V., & Brovkin, V. V. (2019). Influence of seed inoculation and fertilizer on the productivity of common beans. *Crop Production and Soil Science*, 10(2), 22–28. [In Ukrainian]
6. Lekhman, A. A. (2011). The duration of the growing season of bean samples in the conditions of the Right Bank Forest Steppe of Ukraine. *Fodder and Fodder Production*, 70, 38–40. [In Ukrainian]
7. Maslak, O. M. (2015). The attractiveness of beans. *Agribusiness today*, 9(304). Retrieved from <http://agro-business.com.ua/agro/ekonomichnyi-hektar/item/7899-pryvablyvist-ivasoli.html> [In Ukrainian]
8. Vovkodav, V. V. (2001). *Methodology of state variety testing of agricultural crops. Issue 2: Cereal, cereal and leguminous crops*. Kyiv. [In Ukrainian]
9. Novytska, N. V., Martynov, O. M., & Doktor, N. M. (2018). Vegetation of beans under the influence of pre-sowing inoculation of seeds and fertilizers. *Bulletin of the Poltava State Agrarian Academy*, 2, 45–48. [In Ukrainian]
10. Nosenko, Yu. M. (2015). Commercial cultivation of common beans. *Agribusiness today*. 9(304). Retrieved from <http://agro-business.com.ua/ahramni-kultury/item/554-tovarnevyrshchuvannia-ivasoli-zvychainoi.html> [In Ukrainian]
11. Ovcharuk, V. I., Ovcharuk, O. V., & Bilyk, T. L. (2013). Phenological phases of growth and development of common bean plants and their duration in the conditions of the Western Forest Steppe. *Collection of scientific works of the Uman National University of Horticulture*, 83, 34–37. [In Ukrainian]
12. Ovcharuk, O. V. (2014). Agroecological characteristics of common bean varieties, and their productivity in conditions of Western Forest-Steppe. *Collection of scientific works of the Uman National University of Horticulture*, 85, 92–97. [In Ukrainian]
13. Olifirovych, S. I., & Olifirovych, V. O. (2020). Productivity of domestic varieties of common (grain) beans in the conditions of the southern part of the Western Forest Steppe. *Foothill and Mountain Agriculture and Animal Husbandry*, 68(1), 162–175. doi: 10.32636/01308521.2020-(68)-1-12 [In Ukrainian]
14. Yeshchenko, V. O. (2014). *Fundamentals of scientific research in agronomy*. Vinnytsia: N. p. [In Ukrainian]
15. Petrychenko, V. F., & Movchan, K. I. (2013). The effect of sowing method and plant density on the fruiting zone and yield of common bean. *Fodder and Fodder Production*, 75, 3–11. [In Ukrainian]
16. Porohovnik, I. (2017). Features of formation of phenological phases of development of common beans in the conditions of the Forest-steppe of the right bank. *Technical and technological aspects of development and testing of new equipment and technologies for agriculture of Ukraine*. no. 21, pp. 282–286. [In Ukrainian]
17. Rozhkov, A. O., & Trush, O. K. (2019). The yield of beans depending on the rate of seed sowing in the Eastern Forest Steppe of Ukraine. *Collection of scientific works of the Uman National University of Horticulture*, 17(1), 165–174. doi: 10.31395/2415-8240-2019-94-1-165-174.9
18. Chinchik, O. S. (2016). Duration of interphase periods, density and yield of common bean varieties depending on fertilizer in the conditions of the southern part of the western Forest-steppe. In *Herald of the Steppe: a scientific collection. The state and prospects for the development of agro-industrial production in Ukraine. Materials of the XII All-Ukrainian scientific-practical conference of young scientists and specialists State and prospects of development of agro-industrial production of Ukraine* (Vol. 13, pp. 86–89). Kirovohrad. [In Ukrainian]
19. Chynchyk, O. S., & Olifirovych, S. J. (2019). Varieties of common beans and the duration of their vegetation in the Western Forest-Steppe: Crop production of the XXI century: challenges and innovations. *To the 120th anniversary of the Department of Plant Breeding NUBIP of Ukraine: abstracts of the III International scientific-practical conference* (September 23–26, 2019, pp. 78–80). Kyiv. [In Ukrainian]



20. Chynchyk, O. S., Olifirovych, S. I., & Olifirovych, V. O. (2021). Vegetation duration and productivity of common bean varieties in the conditions of the southern part of the Western Forest Steppe. *Agrobiology*, 1, 166–172. [In Ukrainian]

UDC 631.547:635.652.2

**Sinchenko, V. M., & Furman, P. V.\*** (2023). Duration of periods of growth and development of common common bean plants under the effect of the technological measures of cultivation. *Scientific Papers of the Institute of Bioenergy Crops and Sugar Beet*, 31, 38–46. [In Ukrainian]

*Institute of Bioenergy Crops and Sugar Beet, NAAS of Ukraine, 25 Klinichna St., Kyiv, 03110, Ukraine, \*e-mail: furmanpavel@ukr.net*

**Purpose.** To determine the duration of the vegetation and interstage periods in different common bean varieties under the effect of the method of sowing and plant density in the Right Bank Forest Steppe of Ukraine. **Methods.** Field research was conducted in 2020–2022 at the experimental field of the State Enterprise Experimental Farm Salivonkivske (Kyiv Region) of the Institute of Bioenergy Crops and Sugar Beet of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine in typical low-humus chernozem according to generally accepted methods in crop production. The design of the field experiment provided for the study of the following factors: A – variety ('Bilosnizhka', 'Ros', 'Slaviia'); B – sowing method (wide row with a row width of 45 cm, ordinary row with a row width of 15 cm); C – plant density (400, 500, 600, 700 thousand/ha). Phenological observations of the growth and development of bean plants were carried out in accordance with the Methods of State Variety Testing of Crops. **Results.** The period from germination to full grain maturity in common bean was 80–90 days. Thickening of crops extended the growing season of plants of all studied varieties by 1–3 days. The shortest growing season in the studied varieties ranged from 80 to 88 days for the wide-row method of sowing and plant density of 400,000/ha. With conventional row width and a plant density of 700,000/ha, the growing season increased to 82–90 days. The duration of the vegetation period was significantly influenced by weather conditions. The longest vegetation period of 85–97 days was in 2022. In 2020, under the influence of a long-term moisture deficit against the background of high air temperatures, the growing season shortened to 72–81 days. The period from germination of full emergence to the beginning of the budding stage is longer in the varieties 'Bilosnizhka' and 'Ros'. The thickening of crops and the usual row width led to the prolongation of the interstage period of the third trifoliate leaf – budding in all studied varieties. From the flowering stage to full maturity, the duration of the interstage periods was determined only by the varietal properties of the plants. **Conclusions.** The longest growing season, 88–90 days, was observed in 'Bilosnizhka' variety and the shortest, 80–82 days, in 'Slaviia'. Sowing by the usual row method and the increased plant density prolonged the growing season of all varieties. Agrotechnical measures affected the duration of interstage periods only until the onset of the phenological stage of budding, then the growth and development of plants largely depended on the genetic characteristics of the variety and the weather conditions of the year.

**Keywords:** *variety; method of sowing; plant density.*

*Надійшла / Received 06.11.2023*

*Погоджено до друку / Accepted 23.11.2023*