

УДК 631.53.04:633.34(477.73)

DOI <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2024.135.1.6>

ВПЛИВ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ НА ВМІСТ ХЛОРОФІЛУ В РОСЛИНАХ НУТУ

Воропай Ю.В. – к.с.-г.н.,

асистент кафедри рослинництва,

Державний біотехнологічний університет

Чигрин О.В. – к.с.-г.н.,

доцент кафедри рослинництва,

Державний біотехнологічний університет

Деревянко І.О. – к.с.-г.н.,

викладач кафедри рослинництва,

Державний біотехнологічний університет

Нут (*Cicer arietinum*) серед бобових культур вважається перспективною та конкурентоспроможною культурою, яка здатна знизити дефіцит рослинного білку, покращити структуру та родючість ґрунту. Важливим є і досить висока вартість нуту на зовнішньому ринку, що робить його перспективним в плані реалізації продукції. У Східному Лісо-степу України нут поки залишається малопоширеною, недостатньо дослідженою культурою, а більшість рекомендованих технологій його вирощування розроблені за аналогією з іншими бобовими культурами, без урахування морфологічних та біологічних особливостей цієї культури. Тому постає актуальне питання розширення посівних площ нуту та вдосконалення елементів технології вирощування культури.

Метою досліджень було встановлення комплексного впливу елементів технології вирощування (норми висіву насіння та способи сівби) на формування вмісту хлорофілу в рослинах нуту сортів Буджак та Одисей протягом вегетації. Дослідженнями встановлено, що на вміст хлорофілу в рослинах нуту сортів Буджак та Одисей істотно впливали досліджувані фактори, а саме, норми висіву насіння та варіанти способів сівби. Було доведено, що у фазу гілкування, цвітіння та дозрівання найвищі показники хлорофілу були відмічені на варіантах рядкового способу сівби з міжряддям 15 см та максимальною нормою висіву насіння у досліді 900 тис. шт./га. Так, у сорту Одисей вміст хлорофілу становив – 0,72; 2,46 і 2,30 мг/г, а у сорту Буджак – 0,65; 2,37 і 2,23 мг/г відповідно. Встановлено, що максимальні показники хлорофілу були відмічені у фазу цвітіння. В обох досліджуваних сортах було відмічено тенденцію до збільшення вмісту хлорофілу зі збільшенням норми висіву насіння. На мінливість показника кількості хлорофілу також впливали способи сівби, проте їх вплив був значно меншим ніж норм висіву. Варто зазначити, що з розширенням міжрядь від 15 см до 45 см відмічали зменшення вмісту хлорофілу в рослинах нуту в усі фази проведення вимірювань. Більшою мірою даний показник знижувався при розширенні міжрядь від 30 до 45 см, ніж від 15 до 30 см.

Ключові слова: нут, норма висіву насіння, спосіб сівби, площа листя, фаза розвитку, вміст хлорофілу.

Voropai Yu.V., Chyhyryn O.V., Derevianko I.O. Effect of elements of cultivation technology on the content of chlorophyll in chickpea plants

Chickpea (*Cicer arietinum*) from bean crops are considered a promising and competitive crop because they are able to reduce the deficit of vegetable protein and improve the structure and fertility of the soil. The rather high value of chickpeas on the foreign market is also important, which makes it promising in terms of product sales. In the Eastern Forest-Steppe of Ukraine, chickpeas still remain a rare, insufficiently researched crop, and most of the recommended technologies for its cultivation are developed by analogy with other leguminous crops, without taking into account the morphological and biological features of this crop.

Therefore, there is an urgent issue with the expansion of seedlings and the improvement of elements of culture cultivation technology. The aim of the research was to establish the complex influence of elements of cultivation technology (norms of seed sowing and methods of sowing) on the formation of chlorophyll content in the plants of chickpea plants of Budzhak and Odyssey

varieties during the growing season. The findings established that the content of chlorophyll in the chickpea of Budzhak and Odyssey varieties was significantly influenced by the factors studied, namely, the norms of seed sowing and variants of seeding methods. It was proven that in the phases of germination, flowering, and ripening, the highest indicators of chlorophyll were observed on variants of the linear sowing method with an interval of 15 cm, and the maximum rate of sowing of seeds in the experiment was 900 thousand pcs/h. Thus, in the Odyssey variety, the chlorophyll content was 0,72; 2,46; and 2,30 mg/h, and in the Budzhak variety, it was 0,65; 2,37; and 2,23 mg/g, respectively. It was established that the maximum indicators of chlorophyll were observed in the phase of flowering. In both studied varieties, there was a tendency to increase the content of chlorophyll with an increase in the rate of sowing of seeds. The variability of the chlorophyll indicator was also influenced by the methods of sowing, but their influence was much smaller than that of sowing rates. It is worth noting that with the expansion of the ranges from 15 cm to 45 cm, a decrease in the content of chlorophyll in nut plants was observed in all phases of measurements. To a greater extent, this indicator decreased with the expansion of the intervals from 30 to 45 cm rather than from 15 to 30 cm.

Key words: chickpea, seed rate, sowing method, leaf area, development phase, chlorophyll content.

Постановка проблеми. Актуальною проблемою агровиробників на даний час є отримання максимальних врожаїв сільськогосподарських культур при значному заощадженні ресурсів, зокрема, добрив, що має негативний вплив як на якість вирощеної продукції, так і на стан ґрунтів. Одним із шляхів вирішення цієї проблеми є збільшення посівних площ під зернобобовими культурами, які здатні відроджувати родючість ґрунтів і є джерелом харчового і кормового білка. Довгий час головною бобовою культурою, яка забезпечувала країну рослинним білком, вважався горох. Проте високі врожаї його можна отримати лише за помірних температурних показників та достатнього вологозабезпечення. Також, негативною особливістю гороху є схильність до вилягання, що ускладнює процес збирання та призводить до втрат врожаю [1, ст. 227]. Підвищення температури повітря в поєднанні з недостатньою вологозабезпеченістю, яке спостерігається останніми роками, призвело до зниження врожайності гороху та до зменшення його частки в структурі посівних площ в більшості регіонів України. Тож зараз особливу увагу привертають жаро- і посухостійкі зернобобові культури, які також є джерелом високоякісного рослинного білка.

Серед бобових культур, які вирощуються в Україні, стрімко зростають посівні площі нуту – культури, яка займає третє місце за посухостійкістю серед бобових. Нут досить поширена культура в світі, яку вирощують на площі більше 14 млн. га [2, с. 45; 3, с. 68]. В Україні посівна площа нуту незначна (близько 100 тис. га), та незважаючи на це, вона щороку збільшується завдяки високій конкурентоспроможності серед інших бобових культур. Крім підвищеної толерантності до посухи, культура вирізняється високим азотфіксуючим потенціалом, накопичуючи в ґрунті близько 150 кг екологічно чистого азоту доступного для рослин, і таким чином є відмінним попередником для більшості культур у сівозміні [4, с. 118; 5, с. 26]. Важливим є і досить висока вартість нуту на зовнішньому ринку, що робить його перспективним в плані реалізації продукції.

Подальше розширення посівних площ нуту неможливе без підвищення конкурентоспроможності виробництва цієї культури, насамперед врожайності зерна. Збільшити рівень реалізації генетичного потенціалу продуктивності нуту можна за рахунок оптимізації елементів технології його вирощування. Тим більше, для цієї культури бракує детально розроблених і апробованих зональних технологій вирощування, тож іноді її вирощують за «схемами» рекомендованими для інших бобових культур [6, с. 20; 7, с. 210].

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Розкриття біологічного потенціалу продуктивності рослин нуту залежить від площі живлення і її форми. Ці чинники визначають рівень конкурентної боротьби рослин в посіві і значною мірою впливають на показники асиміляційної продуктивності культур. Продуктивність посівів тісно пов'язана з площею листової поверхні рослин, яка за рахунок процесів фотосинтезу, перетворює сонячну енергію на хімічну [8, с. 60; 9, с. 2]. Активність та продуктивність фотосинтезу залежить від хлорофілу, зеленого пігменту, який надає рослинам характерного зеленого кольору. Він відіграє важливу роль у житті рослин, оскільки поглинає сонячне світло, яке за допомогою фотосинтезу потім перетворюється на цукор та крохмаль, необхідні елементи для росту та розвитку рослин. Хлорофіл є основним фактором, що визначає здатність рослин до фотосинтезу, його ще називають «зелена кров рослин» [10, с. 13; 11, с. 110].

Для формування максимальних показників фотосинтетичної діяльності посівів важливо передбачити оптимальний розподіл рослин по площі живлення, який забезпечується способом сівби і нормою висіву насіння. Підбір оптимальних варіантів поєднання цих технологічних чинників, за умов достатнього зволоження і поживного режиму, може забезпечити максимальну продуктивність хлорофілу. Таким чином, вивчення комплексного впливу норм висіву насіння та способів сівби на формування вмісту хлорофілу в рослинах нуту є актуальним питанням, яке потребує детального вивчення.

Мета досліджень. Метою досліджень було встановлення комплексного впливу елементів технології вирощування (норми висіву насіння та способи сівби) на формування вмісту хлорофілу в рослинах нуту сортів Буджак та Одисей протягом вегетації.

Матеріали та методи досліджень. Експериментальні дослідження проводили на базі ННВЦ «Дослідне поле» Державного біотехнологічного університету в 2019–2021 рр. Грунт дослідних ділянок чорнозем звичайний середньогумусний глибокий важкосуглинковий. Вміст гумусу в орному шарі в середньому становить 4,6 %, гідролізованого азоту – 116 мг на 1 кг ґрунту, рухомих форм фосфору і калію – 13,8 мг і 10,3 мг на 100 г ґрунту відповідно. Реакція ґрунтового розчину слабкисла (рН – 5,7) [12, с. 20].

Трифакторний польовий дослід було поставлено за повною факторіальною схемою відповідно до загальноприйнятої методики [13, с. 269]. Ділянками першого порядку (фактор *A*) були сорти нуту – Буджак (зарєстрований у 2008 р.) і Одисей (зарєстрований у 2014 р.) [14, с. 1]. Ділянками другого порядку (фактор *B*) були три варіанти способу сівби: рядковий із міжряддям 15 і 30 см і широкорядний з міжряддям 45 см. Ділянками третього порядку (фактор *C*) виступали п'ять норм висіву насіння: 500; 600; 700; 800 і 900 тис. шт./га. Перед сівбою проводили інокуляцію насіння. Площа посівної ділянки становила – 15 м², облікової – 10 м². Вмісту хлорофілу визначали спектрофотометричним методом.

Погодні умови в роки досліджень характеризувалися контрастною динамікою у порівнянні з багаторічними даними. Проте слід відмітити, що в критичні періоди росту та розвитку рослин, гідротермічні показники відповідали біологічним особливостям рослин нуту, що в свою чергу позитивно позначилось на врожайності зерна культури.

Результати досліджень. Дослідженнями встановлено, що на вміст хлорофілу в рослинах нуту обох сортів Буджак та Одисей істотно впливали досліджувані фактори, а саме, норми висіву насіння та варіанти способів сівби (рис. 1).

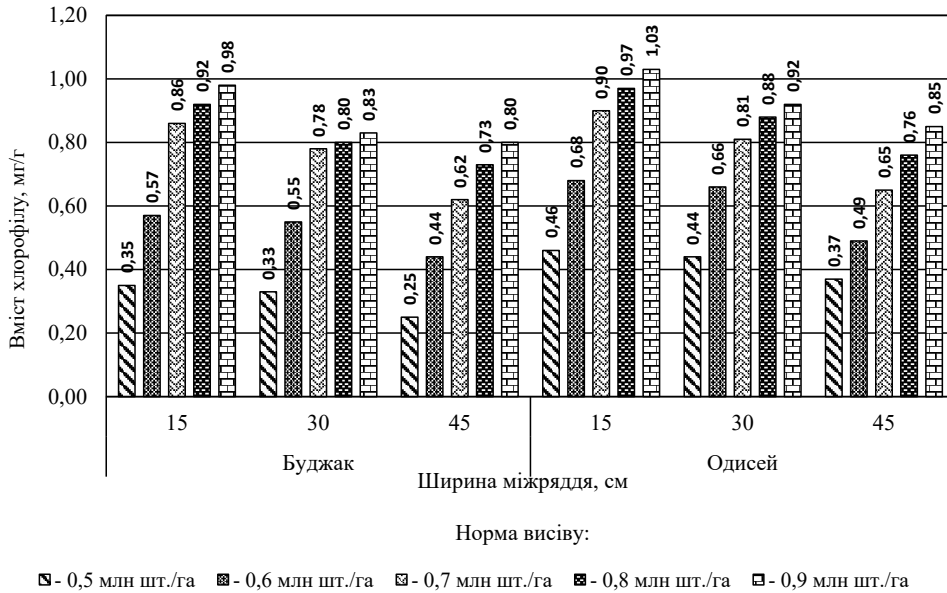


Рис. 1. Вміст хлорофілу в рослинах нуту у фазу гілкування, залежно від норм висіву насіння та способів сівби, мг/г (середнє за 2019–2021 рр.)

Встановлено, що у фазу гілкування найвищий вміст хлорофілу в рослинах обох досліджуваних сортів нуту був відмічений на варіантах з найбільшою досліджуваною нормою висіву насіння – 900 тис. шт./га. Варто відзначити, що вміст хлорофілу однієї рослини нуту у сорту Буджак та Одисей при цьому зменшувався. У сорту Буджак та Одисей за норм висіву насіння 500; 600; 700; 800 і 900 тис. шт./га вміст хлорофілу у середньому за способами сівби становила 0,31; 0,52; 0,75; 0,82 і 0,87 мг/г. Аналогічна закономірність була відмічена і на варіантах сорту Одисей – 0,42; 0,61; 0,79; 0,87 і 0,93 мг/г.

У фазу гілкування серед досліджуваних способів сівби найвищий вміст хлорофілу в рослинах нуту відмічено на варіантах рядкового способу сівби з шириною міжряддя 15 см. Так, у середньому по нормах висіву насіння на варіантах з шириною міжрядь 15, 30 і 45 см, вміст хлорофілу у сорту Буджак становив 0,74; 0,66 і 0,57 мг/г, сорту Одисей – 0,81; 0,74 і 0,62 мг/г відповідно. У фазі цвітіння вміст хлорофілу в рослинах нуту за впливу норм висіву та способів сівби варіював в діапазоні від 2,12 до 2,55 мг/г в сорту Буджак і від 2,15 до 2,81 мг/г – в сорту Одисей (рис. 2).

У фазі цвітіння максимальний вміст хлорофілу в рослинах нуту сортів Буджак та Одисей також був відмічений на варіантах з нормою висіву насіння 900 тис. шт./га. Зокрема, за норми висіву насіння 500; 600; 700; 800 і 900 тис. шт./га вміст хлорофілу сорту Буджак становив 2,16; 2,31; 2,40; 2,46 і 2,51 мг/г відповідно, у сорту Одисей – 2,21; 2,38; 2,51; 2,57 і 2,62 мг/г. Серед досліджуваних варіантів ширини міжрядь, максимальна кількість хлорофілу в рослинах нуту під час фази цвітіння була на варіантах рядкового способу сівби із міжряддями – 15 см. Зокрема, в середньому по нормах висіву насіння, кількість хлорофілу у сорту Буджак за ширини міжрядь 15, 30 і 45 см становив – 2,41; 2,37 і 2,33 мг/г, у сорту Одисей – 2,59; 2,42 і 2,37 мг/г відповідно.

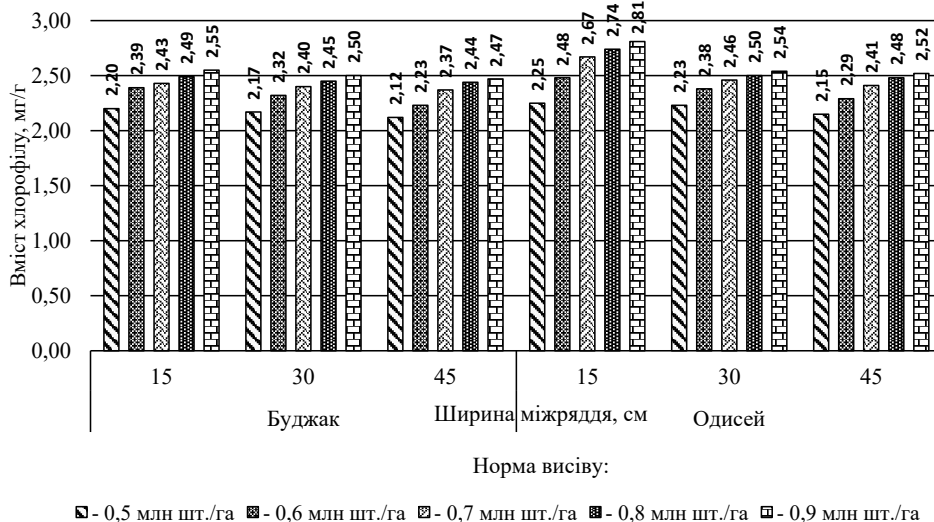


Рис. 2. Вміст хлорофілу в рослинах нуту у фазу цвітіння, залежно від норм висіву насіння та способів сівби, мг/г (середнє за 2019–2021 рр.)

У фазу дозрівання формування кількості хлорофілу в рослинах нуту обох досліджуваних сортів було найменшим, ніж у попередні фази росту та розвитку рослин нуту. Варто зазначити, що у досліді збереглася закономірність зміни формування хлорофілу в рослинах нуту залежно від норм висіву насіння та способів сівби (рис. 3).

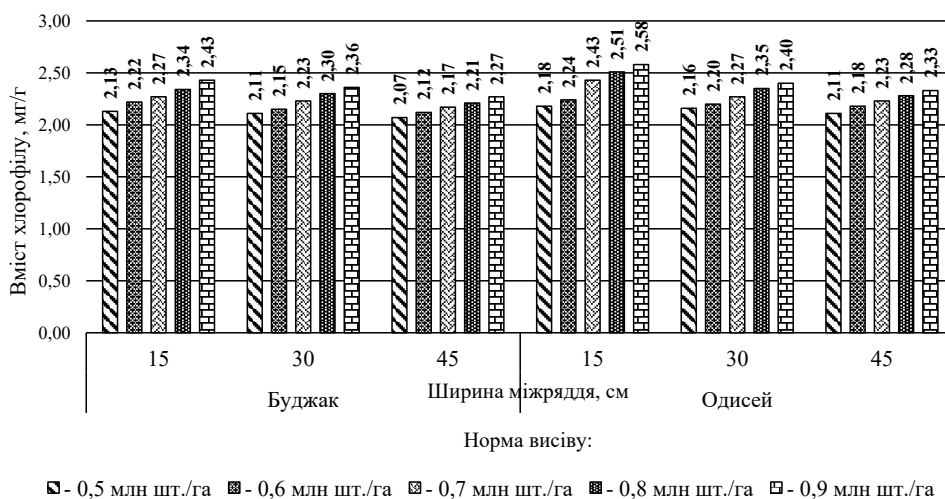


Рис. 3. Вміст хлорофілу в рослинах нуту у фазу цвітіння, залежно від норм висіву насіння та способів сівби, мг/г (середнє за 2019–2021 рр.)

В зазначеній фазі найвищий показник вмісту хлорофілу рослин нуту сортів Буджак і Одисей – 2,43 і 2,58 мг/г відповідно отримано на варіантах з максимальною нормою висіву насіння 900 тис. шт./га і шириною міжряддя 15 см. Варто зазначити, що з розширенням міжрядь від 15 см до 45 см відмічали зменшення вмісту хлорофілу в рослинах нуту в усі фази проведення вимірювань. Більшою мірою даний показник знижувався при розширенні міжрядь від 30 до 45 см, ніж від 15 до 30 см. Зокрема, у фазу гілкування, цвітіння та дозрівання вміст хлорофілу в рослинах нуту сорту Одисей з розширенням міжрядь від 15 до 45 см зменшувався на 0,19; 0,22 і 0,06 мг/г, а у сорту Буджак зменшувався на 0,17; 0,08 і 0,11 мг/г відповідно.

Висновки. Досліджувані елементи технології мали суттєвий вплив на формування кількості хлорофілу в рослинах нуту. Установлено, що максимальні показники кількості хлорофілу були відмічені у фазу цвітіння. Зокрема, у сорту Буджак, кількість хлорофілу у фазу гілкування, цвітіння і дозрівання в середньому становила – 0,65; 2,37 і 2,23 мг/г, в сорту Одисей – 0,72; 2,46 і 2,30 мг/г. В обох досліджуваних сортів було відмічено тенденцію до збільшення вмісту хлорофілу зі збільшенням норми висіву насіння. Разом із тим, за поступового підвищення норми висіву насіння приріст кількості хлорофілу поступово зменшувався. На мінливість показника кількості хлорофілу також впливали способи сівби, проте їх вплив був значно меншим ніж норм висіву. Розширення міжрядь від 15 до 45 см призводило до значного зниження вмісту хлорофілу в рослинах в досліджувані фази росту та розвитку рослин нуту.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Рожков А.О., Огурцов Є.М. Рослинництво: підручник. Харків: ТОВ «ТПГ», 2019. 382 с.
2. Горобчук А. Великі перспективи бобових культур. Агробізнес сьогодні. 2017. № 23(366). С. 45–74
3. Січкач В.І. Бобова для сівозмін Півдня. The Ukrainian Farmer. 2017. № 10 (94). С. 68–72.
4. Січкач В.І. Відлуння нутового буму. The Ukrainian Farmer. 2019. Березень № 3 (111). С. 118.
5. Січкач В.І. Технологія для нуту. The Ukrainian Farmer. 2019. Січень № 1 (109). С. 26.
6. Бушуля О.В., Січкач В. І. Нут: генетика, селекція, насінництво, технологія вирощування: монографія. Одеса, 2009. 248 с.
7. Макаруч М.О. Господарсько цінні властивості нуту (*Cicer arietinum* L.) в умовах Правобережного Лісостепу. Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва. Умань. 2021. Випуск № 98(1). С. 210–219.
8. Фізіологія рослин: практикум / О.В. Войцехівська та ін. Луцьк: Терен, 2010. 420 с.
9. Рудник-Івашенко О.І. Вміст хлоропластів у листках рослин проса і їх роль у процесі фотосинтезу. Наукові доповіді НУБіП. 2010. Випуск № 3(19). С. 1–7.
10. Бурикiна С.І., Парлікокошко М.С. Синтез хлорофілів в рослинах нуту за дії мінеральних добрив та інокулянтів. Аграрні інновації серія «Меліорація, землеробство, рослинництво». 2022. Випуск № 13. С. 13–23.
11. Каленська С.М., Щербакова О.М., Гончар Л.М. Асиміляційна діяльність посівів нуту залежно від сортових особливостей та передпосівної обробки насіння. Вісник СНАУ. 2014. № 9 (28). С. 110–111.
12. Дегтярьов В.В. Гумус чорноземів лівобережного Лісостепу і Степу України: монографія. Харків: Майдан, 2011. 360 с.