

- формування позитивного, емоційно-ціннісного ставлення до процесу вивчення зоології, потреби у творчій самореалізації, самоосвіті, самовдосконаленні, саморозвитку;
- за рахунок формування гнучкого, нестандартного мислення і об'єктивного самооцінювання, швидке пристосування до сучасного, постійно мінливого професійного середовища;
- вміння застосовувати біологічні знання для розв'язання різних видів життєвих ситуацій;
- вміння користуватися довідковою літературою, інтернет-ресурсами [7].

ЛІТЕРАТУРА:

1. Галкина Е. А. Оцениваем не только знания по биологии / Е. А. Галкина // Биология в школе. – 2011. – №4. – С. 21-30.
2. Краевский В. В. Основы обучения: дидактика и методика / В. В. Краевский, А. В. Хуторский. – М.: Академия, 2007. – 352 с.
3. Ксензова Г. Ю. Перспективные технологии: Учебно-методическое пособие / Г. Ю. Ксензова. – М.: Высшая школа, 2000. – 56с.
4. Лернер И. Я. Процесс обучения и его закономерности/ И.Я.Лернер. – М.: «Знание», 1980. – 96 с. (Новое в жизни, науке, технике. Серия «Педагогика и психология»).
5. Луняк Н.Н. Учебно – исследовательская деятельность учащихся / Н. Н. Луняк // Биология в школе. – 2000. – №8. – С. 56-60.
6. Морев Н.А. Технологии профессионального образования / Н. А. Морев. – М.: Академия, 2005. – С. 107.
7. Сенько Ю. В. Формирование научного стиля мышления учащихся / Ю. В. Сенько. – М.: Высшая школа, 1997. – 96 с.

Василенко Н.

Науковий керівник – доц. Конончук О. Б.

ЕФЕКТИВНІСТЬ ІНОКУЛЯЦІЇ КВАСОЛІ ЗВИЧАЙНОЇ ШТАМОМ 700 *RHIZOBIUM PHASEOLI* В УМОВАХ ЗАХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

До екологічних негараздів сьогодення додаються все зростаючі потреби людства у високобілкових продуктах харчування. Саме рослинний білок є найбільш важливою складовою частиною харчових і кормових ресурсів, використання яких суттєво впливає на стан здоров'я людей, їх добробут, тривалість і рівень життя [1-4].

В умовах Західного Лісостепу України великі перспективи має вирощування квасолі, яка рядом біохімічних та харчових показників перевищує інші бобові культури [2-4]. Попит на зерно квасолі у світі постійно зростає. У той же час аграрії України не приділяють квасолі належної уваги через низьку врожайність культури у виробничих умовах.

У технологіях вирощування квасолі, як і решти зернобобових культур, обов'язковим прийомом, який покликаний підвищити ефективність симбіотичної азотфіксації та продуктивність культури, є інокуляція бульбочковими бактеріями *Rhizobia* [1, 2]. Оскільки азотфіксувальний потенціал квасолі не використовується повністю, тому досить актуальним на сьогодні є пошук нових високоефективних штамів бульбочкових бактерій квасолі, як потенційних агентів біопрепаратів для підвищення урожайності цієї важливої культури [2, 6].

Таким чином, метою наших експериментів було дослідити вплив інокуляції штамом 700 бактерій *Rhizobium phaseoli* на фізіолого-біохімічні показники та продуктивність квасолі місцевого сорту Надія у ґрунтово-кліматичних умовах Західного Лісостепу України.

Об'єкти, матеріали та методи дослідження

Польові досліди закладалися на малогумусному типовому чорноземі агробіолабораторії Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка за загальноприйнятою для Лісостепу України технологією вирощування квасолі. Об'єктами дослідження був кущовий штаббовий сорт квасолі звичайної (*Phaseolus vulgaris* L.) Надія та бульбочкові бактерії *Rhizobium phaseoli* штаму 700.

Інокуляцію проводили додаванням до зволоженого водою насіння бактерій *Rhizobium phaseoli* штаму 700 і відразу висівали.

Під час вегетації рослин проводили дослідження висоти рослин, маси рослин в цілому та їх частин, схожість тощо за загальноприйнятими методиками [5]. Для визначення загальної

площі листків на рослинах користувались методом висічок [5]. Вміст хлорофілу *a*, хлорофілу *b* та основних каротиноїдів у листках визначали спектрофотометричним способом [7]. Дослідження кількості та маси кореневих бульбочок проводили рамковим вийманням ґрунту [5]. Активність каталази досліджували за об'ємом кисню, що виділяється в результаті розкладання перекису водню цим ферментом [8]. Збирання врожаю квасолі розпочинали за побуріння 70-80% бобів і затвердіння насіння [5]. Повторність 4-40-кратна.

Результати досліджень та їх обговорення

Вирощування квасолі сорту Надія на території агробіолабораторії університету показало, що передпосівна бактеризація насіння *Rhizobium phaseoli* штаму 700 ефективно впливає на польову схожість та густоту рослини. Так, схожість насіння після інокуляції збільшувалась на 6,9% до контролю (79,2±3,5%) і густота рослин була вищою на 7,0% (316,7±14,0 тис. шт./га).

Ризобії штаму 700 ефективно впливали на ріст рослин у висоту у всі досліджувані фенологічні фази. Наприклад, у фазу другого листка зафіксовано збільшення висоти інокульованих рослин на 4,3%, у фазі третього і четвертого листків, майже однаково, – на 2,3 і 2,7% щодо контролю (5,1±0,14; 7,0±0,20 і 10,1±0,39 см). У фазу бутонізації був найвищий результат – зростання на 26,0% від контролю (27,7±1,80 см). У фазу досягання насіння дослідні рослини були вищими від контрольних (48,1±1,30 см) на 3,1%.

Позитивна дія інокуляції відзначилась і за зростанням маси сирі надземної частини на 15,1% до контролю, кількості і сирі маси листків на рослинах – на 19,3% і 15,2% до контролю, відповідно. Площа листків збільшувалась під впливом інокуляції на 22,9%, що є важливим показником формування асиміляційної поверхні рослин. Маса сухого стебла без листків була вищою на 24,1% від контролю. Маса сирого та сухого кореня також перевищували контроль, відповідно, на 31,8 та 27,9% (табл. 1).

Таблиця 1.

Ростові процеси рослин квасолі звичайної сорту Надія за інокуляції штамом 700 Rhizobium phaseoli у фазу бутонізації

Показник	Контроль	Шт. 700
маса сирі надземної частини, г	57,6±4,5	66,3±2,9
кількість листків на рослині, шт.	15,0±0,7	17,9±0,7*
маса сирих листків, г	32,8±1,9	37,8±1,6
площа листків, см ²	1186,8±67,6	1458,9±59,9*
маса сухого стебла без листків, г	3,45±0,26	4,28±0,22*
маса сирого кореня, г	3,99±0,43	5,26±0,51
маса сухого кореня, мг	900,9±51,5	1152,6±65,4*

Примітка: * – достовірна різниця з контролем

У польових умовах після інокуляції у фазу бутонізації виявлено також і збільшення хлорофілу *a* на 7,5% та основних каротиноїдів – на 13,7% до контролю. Вміст хлорофілу *b* був нижчим від контролю на 6% (табл. 2).

Таблиця 2.

Вміст пігментів у рослинах квасолі сорту Надія за інокуляції штамом 700 Rhizobium phaseoli у фазу бутонізації, мг/100 г сирі маси

Показник	Контроль	Шт. 700
хлорофіл <i>a</i>	133,0±8,0	143,0±3,5
хлорофіл <i>b</i>	83,3±3,2	78,3±6,2
основні каротиноїди	57,6±2,2	65,5±0,9

Зазначені зміни кількості пластидних пігментів можна пояснити не вибірковою стимулюючою здатністю ризобій на пігментний комплекс рослин, а й особливостями погоди, яка характеризувалася високими температурами і високою сонячною радіацією, що індукувало, на нашу думку, значніше підвищення кількості каротиноїдів, як захисних компонентів фотосистеми рослин та деяке зниження, через фотоокислення, хлорофілу *b*.

Інокуляція квасолі штамом 700 показала досить значний результат за симбіозом, на фоні високого спонтанного інфікування рослин місцевими ґрунтовими ризобіями. Так, кількість бульбочок на рослинах збільшувалась на 80,7% до контролю. Маса сирих бульбочок перевищувала показники контрольних рослин на 65,7%, маса сухих бульбочок – на 61,7%. Маса однієї сухої бульбочки була меншою на 4,7% від контролю, проте їх кількість значно перевищувала контроль і це підвищувало їх загальну масу (табл. 3).

Таблиця 3.

Бобово-ризобіальний симбіоз рослин квасолі сорту Надія за інокуляції штамом 700 *Rhizobium phaseoli* у фазу бутонізації

Показник	Контроль	Шт. 700
кількість бульбочок, шт./рослину	21,8±1,9	39,4±3,6*
маса сирих бульбочок, мг/ рослину	168,3±8,4	278,8±11,3*
маса сухих бульбочок, мг/ рослину	36,6±1,74	59,2±2,65*
маса 1 сухої бульбочки, мг	1,7±0,08	1,6±0,06

Примітка: * – достовірна різниця з контролем

Таким чином, даний штам 700 *Rhizobium phaseoli* комплементарний до місцевого сорту квасолі Надія й інтенсивно утворює бобово-ризобіальний симбіоз в місцевих ґрунтово-кліматичних умовах.

Активність бобово-ризобіального симбіозу часто пов'язана із активністю ферменту каталази [1]. У наших експериментах виявлена пряма залежність між збільшенням кількості і маси бульбочок на коренях та активністю каталази в листках після інокуляції. Так, квасоля звичайна сорту Надія у фазу цвітіння відзначалась на 12,5% вищими показниками активності каталази від контрольних рослин (340,0±5,8 мл O₂ на 1 г сирової маси за 3 хв.), що вказує на стимулюючий ефект досліджуваного штаму.

Інтегральним показником впливу штамів бульбочкових бактерій на бобові рослини є зростання їх продуктивності [2]. Так, інокуляція досліджуваним штамом у загальному позитивно вплинула на основні елементи продуктивності квасолі та в цілому підвищила врожай (табл. 4).

Таблиця 4.

Основні елементи продуктивності квасолі сорту Надія за інокуляції штамом 700 *Rhizobium phaseoli*

Показник	Контроль	Шт. 700
густота рослин, тис. шт./га	225,0±7,8	233,3±5,6
біологічний урожай надземної маси, ц/га	55,4±1,6	67,6±4,3*
кількість бобів на 1 рослині, шт	17,0±1,3	17,4±1,2
кількість насінин на 1 рослині, шт	70,7±5,5	73,9±5,9
кількість насінин в 1 бобові, шт	4,2±0,11	4,1±0,12
маса 1000 насінин, г	235,6±4,7	248,5±4,1
біологічний урожай зерна, ц/га	32,9±2,2	34,5±2,0

Примітка: * – достовірна різниця з контролем

Густота інокульованих рослин штамом *Rhizobium phaseoli* 700 була вищою порівняно із контролем на 3,7%. Біологічний урожай надземної маси зростав на 22,0% до контролю. Кількість бобів на одній рослині збільшилася на 2,4%, кількість насінин на одній рослині – на 4,5% до контролю. Кількість насінин в одному бобові була меншою відносно контролю на 2,4% і не вплинула значно на загальний рівень продуктивності. Маса 1000 насінин інокульованих рослин перевищувала контрольні показники на 5,5%.

Зазначені зміни елементів продуктивності квасолі, після бактеризації штамом ризобій 700, зумовили збільшення величини біологічного урожаю зерна на 1,6 ц/га або 4,9%.

Найбільший вклад у підвищення урожаю зерна принесли зростання таких показників як біологічний урожай надземної маси, кількість насінин на рослинах та маса 1000 насінин.

Висновки

Проведені дослідження показали, що передпосівна бактеризація насіння ризобіями штаму 700 в місцевих умовах, на фоні високої спонтанної інокуляції, є ефективним заходом підвищення фізіолого-біохімічних показників, симбіотичної азотфіксації та продуктивності квасолі звичайної сорту Надія, що дозволяє підтвердити доцільність використання *Rhizobium phaseoli* штаму 700, як елементу технології, для підвищення продуктивності квасолі в умовах Західного Лісостепу України.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Биорегуляция микробно-растительных систем: Монография / Иутинская Г. А., Пономаренко С. П., Андреюк Е. И. и др.; Под общей ред. Г. А. Путинской, С. П. Пономаренко. – К.: Ничлава, 2010. – 464 с.
2. Біологічний азот: Монографія / [Патика В. П., Коць С. Я., Волкогон В. В. та ін.]; За ред. В. П. Патики – К.: Світ, 2003. – 422, [2] с.
3. Векірчик К. Знайома незнайомка (відродимо цінну високобілкову та олійну культуру) / Кузьма Векірчик, Олександр Конончук // Освітнянин. – 2005. – № 2 (74). – С. 34-36.
4. Голодна А. В. Шляхи підвищення продуктивності квасолі в умовах північного Лісостепу / А. В. Голодна, В. Ф. Камінський, Д. С. Шляхтуров // Корми і кормовиробництво. – Вінниця: ТОВ ПЦ «Енозіс», 2004. – Вип. 53. – С. 63-73.
5. Грицаєнко З. М. Методи біологічних та агрохімічних досліджень рослин і ґрунту / З. М. Грицаєнко, А. О. Грицаєнко, В. П. Карпенко. – К.: ЗАТ «Нічлава», 2003. – 316, [4] с.
6. Конончук О. Б. Ефективність інокуляції *Phaseolus vulgaris* L. різними штамми *Rhizobium phaseoli* / Олександр Конончук, Світлана Піда, Світлана Дідович // Інноваційний розвиток національної економіки: матеріали міжнарод. науково-практич. конф. (Тернопіль, 7-8 квіт. 2011 р.). – Тернопіль: Крок, 2011. – С. 66-67.
7. Починок Х. Н. Методы биохимического анализа растений / Х. Н. Починок. – К.: Наукова думка, 1976. – 334 с.
8. Практикум по физиологии растений / Н. Н. Третьяков, Т. В. Карнаухова, Л. А. Паничкин и др. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1990. – 271 с.

Гуса М.

Науковий керівник – доц. Барна Л.С.

МЕТОДИКА ФОРМУВАННЯ ЖИТТЄВИХ НАВИЧОК УЧНІВ В ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ ШКІЛЬНОГО КУРСУ «ОСНОВИ ЗДОРОВ'Я»

У міжнародному освітньому просторі в систему освіти успішно впроваджуються ідеї компетентнісного підходу. У вітчизняній системі освіти також назріла потреба запровадження даного підходу. Під поняттям компетентнісний підхід розуміється спрямованість освітнього процесу на формування і розвиток ключових і предметних компетентностей особистості. Результатом такого процесу є формування загальної компетентності людини, що є сукупністю ключових компетентностей, інтегрованою характеристикою особистості. Така характеристика має бути сформована у процесі навчання і містити знання, вміння, ставлення, досвід діяльності й поведінкові моделі особистості.

Складовими процесу формування базових компетентностей учнів є навчання:

- життєвих навичок (уміння долати особистісні проблеми та стреси, бути толерантним до інших, уміти розподіляти свій час, читати інструкції та дотримуватися правил, оформляти ділову документацію, зокрема, писати заяви, резюме, ділові листи тощо);
- міжпредметних умінь (опрацювати й систематизувати текстову і числову інформацію, писати тексти і виступати, здійснювати ділову комунікацію, зокрема, працювати в групі, бути «членом команди», керувати людьми, дотримуватись правил «чудесної гри» тощо);
- креативності, критичному мисленню (пропонувати нестандартні рішення, вміння аргументовано відстоювати свій погляд тощо),