

УДК 633.2:633.24:631.8

Г. С. КОНИК, доктор сільськогосподарських наук

Н. А. ДОБРЯНСЬКА, молодший науковий співробітник

Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН

вул. Грушевського, 5, с. Оброшино Пустомитівського р-ну Львівської обл.,
81115, e-mail: inagrokarpat@gmail.com

ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ТИМОФІЇВКИ ЛУЧНОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ В УМОВАХ ПЕРЕДКАРПАТТЯ

Висвітлено шляхи забезпечення високоефективного вирощування зеленої маси і насіння тимофіївки лучної сорту Підгірянка в умовах Передкарпаття. Встановлено, що істотне зростання урожайності можливе не лише за рахунок внесення мінеральних добрив, а й застосування мікробних препаратів при обробці насіння і обприскуванні посівів. Одним із шляхів збільшення врожаю цієї культури є впровадження в виробництво високоефективної конкурентоспроможної технології її вирощування, яка б забезпечила максимальну реалізацію потенціалу сучасних сортів.

Ключові слова: тимофіївка лучна, сорт, технологія, мінеральні і бактеріальні добрива, насіння, зелена маса, суха речовина.

Для забезпечення ринку екологічно чистими продуктами харчування потрібно створити і впровадити таку технологію виробництва сільськогосподарської продукції, яка ґрунтується на природному поліпшенні структури та підвищенні родючості ґрунту і урожайності сільськогосподарських культур, обмежує використання синтетичних добрив, пестицидів. Створення такої технології має передбачати розв'язання проблеми трансформації гумусу, азоту, фосфору та інших поживних елементів у ґрунті [9, 6].

Одним з напрямів екологічного землеробства є застосування мікробних препаратів. Це екологічно безпечні препарати комплексної дії, оскільки мікроорганізми, на основі яких вони створені, фіксують

азот атмосфери, трансформують фосфати ґрунту, продукують амінокислоти, рiстактивуючі сполуки, не забруднюють навколишнього середовища і безпечні для людини та тварин [2, 8].

Корми – важливий проміжний ланцюг у виробництві продуктів харчування. Хоч вони безпосередньо людиною не використовуються, однак є основою годівлі диких і одомашнених тварин та птиці, продукти яких щоденно споживаються. Головною передумовою зміцнення кормової бази тваринництва за сучасного його стану є поліпшення та розширення площ культурних пасовищ і сіножатей, підвищення ефективності польового травосіяння. У зв'язку з цим особливу увагу слід звернути на таку цінну багаторічну культуру, як тимофіївка лучна [1, 5]. Це перспективна рослина в передгірних і гірських районах Карпат і Передкарпаття як для сінокосіння, так і пасовищного використання. Ця трава впродовж декількох століть була і є основним злаковим компонентом бобово-злакових травосумішок у польовому травосіянні.

Для суттєвого збільшення і стабілізації виробництва насіння тимофіївки лучної найбільш ефективним є використання високоврожайних сортів та розробка економічно вигідних і екологічно безпечних технологій їх вирощування, адаптованих до умов регіону. Останнім часом значну увагу приділяють новим методам ведення сільського господарства, які передбачають широке впровадження біологічних препаратів при вирощуванні культурних рослин і часткову відмову від хімічних засобів у землеробстві. Використання біопрепаратів є запорукою одержання високих врожаїв сільськогосподарських культур при найменших енерговитратах та високій екологічній безпеці, дозволяє зменшити норму внесення мінеральних добрив на 25–55 % та замінює 10–20 кг азоту [3, 10].

На сучасному етапі розвитку агропромислового виробництва першочерговим завданням новітніх технологій є економія різних видів енергії. Для визначення ресурсомісткості виробництва все масовіше застосовується комплексна оцінка ефективності технологій у цілому і технологічних заходів зокрема на етапі їх розробки.

Тому виникла потреба дослідження новітніх технологій, які відрізняються від попередніх вищим ступенем насичення біологічними методами підвищення родючості ґрунтів, широким діапазоном доз і співвідношень основних елементів живлення у системі удобрення.

Основне завдання цієї технології – створення умов для розмноження в ґрунті мікроорганізмів, що сприяють природному відновленню родючості ґрунту і забезпечуватимуть екологічно чисту

сільськогосподарську продукцію, виключаючи забруднення навколишнього середовища шкідливими речовинами.

Реакцію тимофіївки лучної на ефективність різних варіантів застосування мінеральних добрив та доцільність їх комплексного поєднання з мікробними препаратами і регулятором росту на фоні природної родючості в умовах Передкарпаття вивчали протягом 2011–2014 рр.

Польові досліди закладали на експериментальній базі Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН (зона Передкарпаття) в 2011 р. весняним строком сівби під покрив вівса на зелений корм із зниженою на 30 % нормою висіву на дерново-підзолистих поверхнево оглеєних ґрунтах. Ґрунт характеризується такими агрохімічними показниками орного шару: вміст гумусу 1,8 % (за Тюріним), рН сольової витяжки – 5,0, лужногідролізованого азоту – 113 мг/кг ґрунту (за Конфільдом), рухомого фосфору та обмінного калію (за Чириковим) – відповідно 74 і 78 мг/кг ґрунту. Врожай покривної культури становив 25,5–28,5 т/га. Закладку дослідів проводили відповідно до методики польового досліду [4, 7]. Облікова площа – 20 м². Повторність чотириразова. Норма висіву насіння тимофіївки лучної – 10 кг/га, що еквівалентне 24 млн шт. насінин. Агротехніка вирощування культури – загальноприйнята в зоні. Вивчали три способи застосування біодобрив. Перший спосіб полягав у бактеризації насіння препаратом діазофіт (0,15 г), другий – у обприскуванні посівів розчином препарату гумісол, яке проводили у фазі виходу в трубку тимофіївки лучної, третій – комплексне застосування розчину препаратів шляхом обробки насіння та одноразового обприскування посіву. Достовірні прибавки урожайності було одержано за усіх способів застосування бактеріальних та мінеральних добрив.

Дослідження проводили з сортом тимофіївки лучної Підгірянка за такою схемою: 1) контроль (без добрив); 2) гумісол; 3) гумісол + діазофіт; 4) N₄₅P₆₀K₆₀; 5) N₄₅P₆₀K₆₀ + гумісол; 6) N₄₅P₆₀K₆₀ + гумісол + діазофіт; 7) N₃₀P₃₀K₃₀; 8) N₃₀P₃₀K₃₀ + гумісол; 9) N₃₀P₃₀K₃₀ + гумісол + діазофіт. Сорт створений методом родинно-групового добору високопродуктивних рослин із сорту Ленінградська 204 при вільному перезапиленні із сортом Люлінецька 1 і з 2003 р. занесений до Державного реєстру сортів, придатних для поширення в Україні.

Застосування мікробних препаратів на тимофіївці лучній позитивно впливало на ріст, розвиток та куціння рослин в осінній період, їхню перезимівлю, формування продуктивного стеблостою,

величину основних елементів структури урожаю і продуктивність посіву в цілому.

Фенологічні спостереження в третій рік користування (четвертий рік життя) проводили на всіх варіантах досліду із визначенням дат фаз вегетації тимофіївки лучної: відростання, вихід у трубку, колосіння, цвітіння, досягання. Відростання весною рослин тимофіївки лучної спостерігали в межах 14.03–21.03.

Після закінчення перезимівлі в посівах відзначено густоту в межах 298–749 рослин/м². Період від початку відростання до сінокісної стиглості у тимофіївки лучної становив 84–91 добу. Ділянки, які були оброблені бактеріальним добривом, мають зеленіше забарвлення листя, більший відсоток продуктивних стебел, більш стійкі до вилягання та пошкодження рослин хворобами і шкідниками. На цих ділянках початок цвітіння настав на 5 днів швидше ніж на контролі. Висота рослин на варіантах, оброблених біопрепаратами, коливається від 104 до 137 см, довжина султана – від 13 до 26 см, тоді як на контролі – відповідно 60 і 8 см. Найбільш інтенсивний ріст рослин тимофіївки лучної відзначено в період від повного колосіння до цвітіння, приріст у висоту за цей період становив від 1,5 до 1,8 см. У фазі початку колосіння проведено облік врожаю зеленої маси (перший укіс). Відібрано зразки для визначення сухої речовини і хімічних аналізів. При проведенні обліку зеленої маси кормова продуктивність всіх варіантів була вищою ніж на контролі (без добрив) (табл. 1).

Аналізуючи дані табл. 1 бачимо, що в середньому за три роки досліджень мінеральні і бактеріальні добрива сприяли підвищенню врожаю. Особливо виділялися варіанти 3; 6 і 9, які забезпечили найвищий врожай зеленої маси – відповідно 38,3; 40,9 і 39,6 т/га, що вище від контролю на 77; 89 і 83 % або на 16,7; 19,3 і 18,0 т/га. Ті ж варіанти сформували і найвищий врожай сухої речовини – відповідно 11,9; 13,4 і 12,8 т/га, перевищивши контроль на 7,9; 9,3 і 8,8 т/га, або на 191; 226 і 214 %. Найвищий вміст протеїну у тимофіївки лучної спостерігали на варіантах 6 і 9 - відповідно 11,37 і 12,26 %, тоді як на контролі – 6,72 %. На цих варіантах одержано найменший вміст клітковини (23,2 і 24,1 %). Із літератури відомо, що у міру проходження рослинами фаз вегетації відсоток клітковини і безазотистих екстрактивних речовин в них збільшується. За врожаєм насіння всі досліджувані варіанти перевищили контроль на 0,09–0,22 т/га.

1. Кормова і насінсва продуктивність тимофіївки лучної (середнє за 2012–2014 рр.), т/га

Варіант досліду	Зелена маса			Суха речовина			Насіння		
	середнє	± до конт-ролю	% до конт-ролю	середнє	± до конт-ролю	% до конт-ролю	середнє	± до конт-ролю	% до конт-ролю
Контроль (без добрив)	21,6	-	100	4,1	-	100	0,14	-	100
Гумісол	31,5	+9,9	146	7,4	+3,3	180	0,23	+0,09	170
Гумісол + діазофіт	38,3	+16,7	177	11,9	+7,9	291	0,29	+0,15	212
N ₄₅ P ₆₀ K ₆₀	33,4	+11,8	155	8,6	+4,5	209	0,24	+0,10	175
N ₄₅ P ₆₀ K ₆₀ + гумісол	34,1	+12,5	158	9,4	+5,2	227	0,27	+0,13	202
N ₄₅ P ₆₀ K ₆₀ + гумісол + діазофіт	40,9	+19,3	189	13,4	+9,3	326	0,36	+0,22	264
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	33,3	+11,7	154	9,4	+5,3	229	0,24	+0,10	179
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ + гумісол	36,2	+14,6	168	10,3	+6,2	250	0,27	+0,13	199
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ + гумісол + діазофіт	39,6	+18,0	183	12,8	+8,8	314	0,34	+0,20	250

Найвищий врожай насіння тимофіївки лучної сорту Підгірянка забезпечили ділянки з внесенням мінеральних і бактеріальних добрив – $N_{45}P_{60}K_{60}$ + гумісол + діазофіт (вар. 6) та $N_{30}P_{30}K_{30}$ + гумісол + діазофіт (вар. 9). На цих ділянках одержано відповідно по 0,36 та 0,34 т/га насіння, що вище від контролю на 164 та 150 %, або на 0,22 та 0,20 т/га. Заслужують на увагу і варіанти 3 (гумісол + діазофіт), 5 ($N_{45}P_{60}K_{60}$ + гумісол) і 8 ($N_{30}P_{30}K_{30}$ + гумісол), які забезпечили приріст врожаю насіння відповідно 112; 102 і 99 %.

Насіння, зібране з варіантів 6 ($N_{45}P_{60}K_{60}$ + гумісол + діазофіт) і 9 ($N_{30}P_{30}K_{30}$ + гумісол + діазофіт), було більш виповнене та однотипове, характеризувалося вищою масою 1000 насінин – відповідно 0,88 і 0,85 г, тоді як на контролі – 0,38 г. Це пов'язано з тим, що у згаданих варіантах велика площа листової поверхні, а відповідно і більше нагромадження в листках поживних речовин до наливу насіння і кращий перехід їх з листків до насіння. Найбільша кількість насінин у одному султані була на варіантах 6 ($N_{45}P_{60}K_{60}$ + гумісол + діазофіт) і 9 ($N_{30}P_{30}K_{30}$ + гумісол + діазофіт) – відповідно 327 і 291 шт., тоді як на контролі – 83 шт. Ці ж варіанти забезпечили і найбільшу загальну кількість пагонів в 1 кг зеленої маси – 1591 та 1634 шт., тоді як на контролі – 722 шт.

Формування високого врожаю сільськогосподарських рослин є результатом фотосинтезу, у процесі якого з простих речовин утворюються багаті енергією складні і різноманітні за хімічним складом органічні сполуки. Як відомо, інтенсивність накопичення органічної речовини залежить від величини листової поверхні, яка визначається біометричними параметрами рослин і значною мірою залежить від режиму їх живлення, а також тривалістю активної діяльності листя. Потужність асиміляційного апарату і тривалість його роботи є вирішальним фактором продуктивності фотосинтезу, який зумовлює кількісні та якісні показники врожаю. В досліді визначали площу листків у фазі кушіння та виходу в трубку (табл. 2). Вона корелює з врожаєм, оскільки листки є основним органом асиміляції і від їх площі і інтенсивності роботи залежить врожай.

За результатами проведених досліджень встановлено, що з підвищенням кількості внесених поживних речовин суттєво збільшувалася площа листової поверхні рослин тимофіївки лучної. Так, наприклад, якщо у фазі кушіння в контролі загальна площа листової поверхні тимофіївки лучної становила 12,5 тис. м²/га, то на варіантах 6 і 9 при внесенні мінерального добрива + гумісол + діазофіт цей показник підвищувався відповідно до 31,7 і 38,9 тис. м²/га. Всі досліджувані варіанти забезпечували передумови для формування

достатньо потужної вегетативної маси, при цьому площа листової поверхні рослин зростала до 38,9 тис. м²/га, що майже в 2,5 разу перевищувало контрольний варіант.

2. Динаміка формування листової поверхні рослинами тимофіївки лучної залежно від удобрення та фаз розвитку, тис. м²/га

№ вар.	Варіанти досліду	Фаза		
		кущен- ня	вихід у трубку	коло- сіння
1	Контроль (без добрив)	12,5	24,9	32,6
2	Гумісол	19,6	29,2	39,7
3	Гумісол + діазофіт	24,7	34,4	43,9
4	N ₄₅ P ₆₀ K ₆₀	26,9	31,8	44,2
5	N ₄₅ P ₆₀ K ₆₀ + гумісол	21,6	32,1	49,1
6	N ₄₅ P ₆₀ K ₆₀ + гумісол + діазофіт	38,9	47,1	57,9
7	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	17,4	29,8	42,4
8	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ + гумісол	28,6	36,4	47,9
9	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ + гумісол + діазофіт	31,7	42,3	53,6

На час настання фази виходу в трубку площа листової поверхні рослин значно збільшувалася (на 8,2–12,4 тис. м²/га) і становила залежно від рівня живлення 24,9–47,1 тис. м²/га. Одержані дані свідчать проте, що мінеральні та бактеріальні добрива позитивно позначаються на площі листової поверхні тимофіївки лучної.

У фазі колосіння площа сформованої листової поверхні рослин тимофіївки лучної за період вегетації була найбільшою і коливалася від 32,6 (контроль) до 57,9 тис. м²/га (N₄₅P₄₅K₄₅ + гумісол + діазофіт). Проведення підживлення гумісолом на фоні добрив і без добрив також сприяло формуванню у рослин тимофіївки лучної достатньо потужної надземної маси. Так, підживлення рослин гумісолом (вар. 2) сприяло збільшенню площі листової поверхні на час настання фази колосіння до 39,7 тис. м²/га, що на 7,1 тис. м²/га більше порівняно з контрольним варіантом.

Фотосинтетичний потенціал посіву і площа листової поверхні рослин тісно пов'язані між собою. Проведеними дослідженнями встановлено значний вплив мінеральних та бактеріальних добрив на величину фотосинтетичного потенціалу посіву. Так, при вирощуванні тимофіївки лучної в контролі він становив 0,22 г/м² за добу, тоді як на вар. 6 (N₄₅P₆₀K₆₀ + гумісол + діазофіт) і 9 (N₃₀P₃₀K₃₀ + гумісол + діазофіт) цей показник становив

5,32 і 3,10 г/м² за добу. Таким чином, найбільшу площу листової поверхні рослин та високі показники фотосинтетичної діяльності, які забезпечують найвищу продуктивність посівів тимофіївки лучної, відзначено на вар. 6 (N₄₅P₆₀K₆₀ + гумісол + діазофіт) і 9 (N₃₀P₃₀K₃₀ + гумісол + діазофіт). Заслуговує на увагу вар. 2 (гумісол) і 3 (гумісол + діазофіт). В середньому за три роки користування вар. 2 забезпечив врожай зеленої маси 31,5 т/га, сухої речовини – 7,4 т/га та насіння – 0,23 т/га, істотно перевищивши контроль відповідно на 9,9; 3,3 та 0,09 т/га. Варіант 3 забезпечив врожай зеленої маси 38,3 т/га, сухої речовини 11,9 т/га та насіння 0,29 т/га, істотно перевищивши контроль відповідно на 16,7; 7,9 та 0,15 т/га. Результати досліджень свідчать про те, що загальна площа листової поверхні та фотосинтетичний потенціал на варіантах 2 і 3 були вищі від контролю. Таким чином, бактеріальні добрива мають значний вплив на продуктивність рослин, площу листової поверхні та фотосинтетичний потенціал тимофіївки лучної.

Висновки. Мінеральні і бактеріальні добрива сприяють підвищенню врожаю кормової маси і насіння тимофіївки лучної. Найбільший приріст врожаю на третій рік користування (четвертий рік життя) забезпечили варіанти 3 (гумісол + діазофіт), 6 (N₄₅P₆₀K₆₀ + гумісол + діазофіт) і 9 (N₃₀P₃₀K₃₀ + гумісол + діазофіт) – відповідно зеленої маси 77; 89 і 83 %; сухої речовини – 191; 226 і 214 %; насіння – 112; 164 і 150 %. Заслужують на увагу і варіанти 5 (N₄₅P₆₀K₆₀ + гумісол) і 8 (N₃₀P₃₀K₃₀ + гумісол), які забезпечили приріст врожаю насіння відповідно 102 і 99 %. Внесення мінеральних і бактеріальних добрив позитивно позначається на хімічному складі рослин тимофіївки лучної. Найкращий хімічний склад рослин одержано при поєднанні двох видів добрив – мінеральних і бактеріальних.

При обробці насіння тимофіївки лучної бактеріальними добривами найбільшу площу листової поверхні рослин відзначено на варіанті 6 (N₄₅P₆₀K₆₀ + гумісол + діазофіт): у фазі кущення 38,9 тис. м²/га, виходу в трубку – 47,1 тис. м²/га, колосіння – 57,9 тис. м²/га, тоді як на контролі, де добрива не вносили, ці показники відповідно становили: 12,5; 24,9 і 32,6 тис. м²/га.

Виходячи з цього, біопрепарати і регулятори росту можуть бути одним із елементів технології вирощування тимофіївки лучної в зоні Передкарпаття України, який сприятиме підвищенню врожайності сорту, одержанню екологічно чистої продукції та зниженню хімічного навантаження на навколишнє середовище.

Список використаної літератури

1. Бабич А. О. Кормові і лікарські рослини в ХХ–ХХІ століттях / А. О. Бабич. - К. : Аграрна наука, 1996. - 822 с.
2. Базилинская М. В. Биоудобрения / М. В. Базилинская. – М. : Агропромиздат, 1989. – 128 с.
3. Гильманов Г. Р. Имитационная модель круговорота азота в экосистемах суходольного луга / Г. Р. Гильманов, И. М. Рыжова // Изв. АН СССР. Сер. Биол. – 1982. – № 5. – С. 670–689.
4. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – Изд. 4-е, перераб. и доп. – М. : Колос, 1979. – 416 с.
5. Елсуков М. П. Тимофеевка луговая / М. П. Елсуков. - М. : Изд-во с.-х. лит., 1949. - 175 с.
6. Кожемяков А. П. Продуктивность азотфиксации в агроценозах / А. П. Кожемяков // Мікробіол. журн. – 1997. – Т. 59. – С. 22–28.
7. Методические указания по проведению исследований в семеноводстве / ВНИИ кормов имени В. Р. Вильямса. – М. : [б. и.], 1986. – 134 с.
8. Омелянець Т. Г. Оцінка небезпеки біопрепаратів на основі симбіотичних азотфіксувальних штамів мікроорганізмів / Т. Г. Омелянець, О. В. Шерстобоева // Вісник Полтавської держ. аграр. акад. – 2003. – № 12. – С. 135–138.
9. Патица В. П. Єдність і протиріччя біосфери та ноосфери / В. П. Патица // Вісник НАУ. – 2004. – № 6. – С. 304–309.
10. Рекомендації по ефективному застосуванню біопрепаратів азотфіксуючих та фосформобілізуючих бактерій в сучасному ресурсозберігаючому землеробстві / Патица В. Ф. [та ін.]. – К. : Урожай, 1977. – 20 с.

Отримано 24.03.2015