

поливи та застосовувати систему захисту рослин (обприскування у кінці кущіння гербіцидом Гранстар разом з фунгіцидом Рекс Дуо (0,5 л/га) та в колосіння фунгіцидом Абакус разом з інсектицидом Бі 58 новий). При цьому від внесення добрив приріст врожайності

складає 1,22 т/га, а використання захисту рослин від бур'янів, хвороб і шкідників додатково зберігає 1,08 т/га зерна ячменю. Тобто, від цього технологічного комплексу прибавка врожайності становить 2,30 т/га.

Таблиця 4 – Економічна ефективність різних технологічних комплексів вирощування ячменю дворучки

№ з/п	Варіант	Умовно чистий прибуток, грн/га		Собівартість 1 т зерна, грн		Рентабельність, %	
		2013 р.	2011 і 2013 рр.	2013 р.	2011 і 2013 рр.	2013 р.	2011 і 2013 рр.
1.	Контроль	3835	3125	993	931	91	82
2.	Доза добрив розрахована на 6,0 т/га (фон)	3327	3694	1201	997	58	74
3.	Фон + гербіцид у кінці кущіння	3978	3799	1128	988	69	73
4.	Фон + гербіцид і фунгіцид у кінці кущіння	4839	4331	1050	946	81	80
5.	Фон + гербіцид і фунгіцид у кінці кущіння + Кристалон *	4605	4080	1081	980	76	74
6.	Вар. 6 + фунгіцид у колосіння	4707	4443	1083	964	75	77
7.	Вар. 6 + фунгіцид і інсектицид у наливання зерна	5242	4794	1039	939	83	81

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

- Гамаюнова В.В. Визначення доз добрив під сільськогосподарські культури в умовах зрощення / В.В. Гамаюнова, І.Д. Філіп'єв // Вісник аграрної науки. – 1997. - № 5. - С. 15-19.
- Горнянский М.М. Методика полевых опытов на орошаемых землях / М.М. Горнянский. - Киев: Урожай, 1970. - 82 с.
- Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. - М.: Агропроиздат, 1985. - 352 с.
- Заєць С.О. Озимий ячмінь (при зрощенні) / Система ведення с.-г. Херсонської області // Наукове супроводження «Стратегії економічного та соціального розвитку Херсонської області до 2011 року». – Херсон: Айлант, 2004. – С.81-84.
- Статистичний аналіз результатів польових дослідів у землеробстві: Монографія / [Ушкаренко В.О., Вожегова Р.А., Голобородько С.П., Коковихін С.В.]. - Херсон: Айлант, 2013. - 403 с.
- Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні.- Київ, Юнівест Медіа, 2012. – 832 с.
- Програма "Зерно України – 2015". – К.: ДІА – 2011. – 48 с.

УДК 633.31:631.67:631.8

ВПЛИВ ЗРОШЕННЯ ТА ДОБРИВ НА УРОЖАЙ І ЯКІСТЬ СІНА ЛЮЦЕРНИ

ДИМОВ О.М. – кандидат с.-г. наук, с.н.с.
Інститут зрошувального землеробства НААН

Постановка проблеми. Велике значення в інтенсифікації кормовиробництва на зрошуваних землях мають багаторічні трави і передусім – люцерна. Вона, як і більшість сільськогосподарських культур, позитивно реагує на удобрення. При розробці системи удобрення цієї культури в першу чергу звертають увагу на внесення фосфорного добрива. Пояснюється це тим, що рухомі сполуки фосфору в ґрунті сприяють активізації діяльності бульбочкових бактерій і розвитку кореневої системи та посилюють відростання люцерни після укосів [7, 8]. Люцерна вирощується, в основному, на зрошуваних землях. Головними чинниками, які визначають продуктивність культури, є вибір адаптованого до місцевих умов сорту, оптимальних строків і способу сіви, оптимізованого режиму зрошення та системи удобрення, застосування інтегрованої системи захисту посівів від шкідників, хвороб і бур'янів, вибір оптимального способу й строку збирання врожаю культури.

Стан вивчення проблеми. Люцерна споживає велику кількість поживних речовин. За даними Інституту зрошувального землеробства НААН на темно-каштановому ґрунті з урожаєм сіна 12-15 т/га виноситься 572 кг азоту, 134 – фосфору і 440 кг калію. Вважається, що роль азотних добрив у формуванні врожаю зеленої маси люцерни вивчена ще недостатньо [6]. І, як наслідок, – при вирощуванні цієї культури в умовах Південного Степу України рекомендуються різні оптимальні дози мінеральних добрив – $N_{60-90}P_{120-180}K_{45-90}$, $N_{70-90}P_{100-120}$, $N_{90}P_{130}K_{30}$ [2, 3, 7]. Ось чому було поставлено за мету встановити реакцію люцерни на дози добрив, а також на зрошення, у зв'язку з чим у 1971 році й був закладений стаціонарний дослід.

Завдання і методика досліджень. Дослідження проводили на дослідному полі Інституту зрошувального землеробства НААН протягом 1971-2007 рр. Ґрунт дослідної ділянки темно-каштановий середньосуглинковий слабосолонцюватий. Перед закладкою дослідів у 0-30 см її шарі

містилось загального гумусу 2,0 % (за Тюрінім), рухомого фосфору (за Мачигінім) – 24,3 мг/кг, обмінного калію (на полуменевому фотометрі в 1% вуглеамонійній витяжці) – 295 мг/кг.

Завданням досліджень було виявлення комплексного впливу зрошення та добрив на врожай сіна люцерни.

Дослідження проведені в сівозміні з таким чергуванням культур: три роки люцерна, пшениця озима, кукурудза на зерно, кукурудза МВС, пшениця озима. У досліді навесні висівали люцерну сорту Надежда під покрив ячменю ярого. Мінеральні добрива (N_{aa} , $P_{ст}$, $K_{мг}$) вносили під основний обробіток ґрунту.

Поливи проводили дощувальним агрегатом ДДА-100МА водою Інгулецької зрошувальної системи. Мінералізація її коливалась у межах 0,509-1,311 мг-екв/л. Вода мала хлоридно-натрієвий склад. Відношення натрію до суми кальцію і магнію знаходилось у межах 0,4-1,1, концентрація токсичних іонів – 5,5-16,8 мг-екв/л. Поливна вода містила 0,81-2,76 мг/л азоту переважно в формі нітратів. Кількість фосфору в ній у період вегетації люцерни складала 0,52-0,92, а калію – 6,75-9,16 мг/л.

Повторність у досліді чотириразова. Обробку даних урожаю проводили методом дисперсійного аналізу [1].

Результати досліджень. Як показали наші дослідження, в орному шарі неудобраного зрошуваного та незрошуваного ґрунту на кінець п'ятої ротації сівозміни вміст загального азоту, в порівнянні з його кількістю на початку проведення досліджень, практично не змінився (табл. 1). При внесенні мінеральних добрив в умовах зрошення він був значно вищим, що пояснюється накопиченням більшої кількості кореневих і післяживних решток рослин і збагаченням ґрунту органічним азотом.

Таблиця 1 – Вміст у ґрунті загальних азоту, фосфору і калію залежно від зрошення та добрив, % (2007 р.)

Варіант	Вміст		
	N	P_2O_5	K_2O
На початок проведення дослідів у 1971 р.	0,116	0,124	1,97
Без зрошення, без добрив	0,101	0,100	1,56
Без зрошення + $N_{60}P_{100}K_{30}$	0,117	0,142	1,99
Зрошення, без добрив	0,112	0,095	1,72
Зрошення + $N_{60}P_{100}K_{30}$	0,137	0,138	1,55

Звертає на себе увагу той факт, що в неполивних умовах без застосування добрив вміст загального азоту в ґрунті за період з 1971 по 2007 рр. зменшився на 12,9, а при зрошенні – лише на 3,5 відсотних відсотка, в той час як вміст загального фосфору знизився відповідно на 19,4 і 23,4 відсотних відсотка. Пояснюється це значною потребою люцерни в даному елементі живлення.

Вміст загального калію, в порівнянні з вихідною його кількістю, в неполивних умовах без добрив зменшився на 20,8, а при зрошенні – на 12,7

відсотних відсотка. За внесення мінеральних добрив в неполивних умовах, порівняно з вихідною його кількістю, він практично не змінився, а при зрошенні – зменшився на 21,3 відсотних відсотка, що пов'язано з формуванням більш високого врожаю сіна люцерни.

Отримані нами дані про вміст нітратів у ґрунті (табл. 2) свідчать про те, що в п'ятій ротації сівозміни в період першого укусу люцерни у 0-30 см шарі на неудобраному фоні в неполивному варіанті він був вищим у порівнянні зі зрошуваним варіантом, на 8,6 %. Це підтверджує висновок, що при зрошенні вони використовуються більш повно. Внесення $N_{30}P_{60}K_{30}$ збільшило вміст нітратів у цьому шарі ґрунту в неполивних умовах на 31,7 %, а при зрошенні – на 67,2%.

В метровому шарі ґрунту різниця виявилась більш суттєвою. Так, у неполивному неудобраному варіанті вміст нітратів складав 12,4 мг/кг, удобраному $N_{60}P_{100}K_{30}$ – 18,3 мг/кг, а при зрошенні – відповідно 6,8 і 5,1 мг/кг. Таким чином як з 0-30 см, так і з 0-100 см шарів ґрунту в зрошуваних умовах нітрати використовуються люцерною краще, ніж без поливу.

Вміст рухомого фосфору в 0-30 см шарі ґрунту в неполивних умовах на неудобраному фоні збільшився за п'ять ротацій сівозміни, порівняно з вихідною його кількістю, на 17,1 %, удобраному $N_{30}P_{60}K_{30}$ – на 40,9 %, а при зрошенні – відповідно на 78,5 і 16,0 %. Як видно з наведених даних, зрошення сприяє більш повному використанню рухомого фосфору з ґрунту. Слід відмітити, що при систематичному внесенні в сівозміні мінеральних добрив дозою $N_{60}P_{100}K_{30}$ вміст його в орному шарі ґрунту збільшився, порівняно з кількістю рухомих сполук фосфору перед закладкою дослідів, в неполивних умовах на 49,1 %, а при зрошенні – на 1,8 %.

Меншою мірою, ніж нітрати та рухомий фосфор, змінюється вміст обмінного калію в ґрунті залежно як від зрошення, так і від добрив. У п'ятій ротації сівозміни кількість його в умовах природного зволоження в неудобраному варіанті, порівняно з вихідним вмістом, зросла на 6,6 %, удобраному $N_{30}P_{60}K_{30}$ – на 31,5, $N_{60}P_{100}K_{30}$ – на 14,5%, а при зрошенні – збільшилась відповідно на 27,7; 22,6 і 78,7%.

Згідно отриманим даним зрошення люцерни другого і третього року життя сприяє кращому використанню азоту з вегетативної маси на формування врожаю, завдяки чому, в основному, в ній містилось менше нітратів як в удобраних, так і неудобраних рослинах (табл. 3).

Слід відзначити, що при другому укусі у вегетативній масі цієї культури нітратів було більше. Це пов'язано з тим, що він проводився в першій половині дня, коли нітратів у надземну масу люцерни надходить більше, ніж використовується рослинами в процесі фотосинтезу органічної речовини [4].

Отримані нами дані свідчать, що мінеральні добрива як у неполивних, так і в зрошуваних умовах підвищують вміст нітратів у надземній масі люцерни. Кількість їх з підвищенням дози добрив збільшується. Аналогічні результати отримали й інші дослідники [9].

Загальна сума азоту фракцій білка в сні при вирощуванні люцерни в перший рік без добрив зменшилась, порівняно з незрошуваним варіантом, на 26,6, при внесенні $N_{30}P_{60}K_{30}$ – на 15,6, а $N_{60}P_{100}K_{30}$ – на 3,7 відсотків відсотка. Аналогічно

змінювався цей показник і на третій рік її життя. При вирощуванні люцерни в неполивних умовах без добрив сума азоту фракцій білка складала 2,666 %, удобрених $N_{60}P_{100}K_{30}$ – 2,171 %, а при зрошенні – відповідно 1,958 і 2,091 % (табл. 4).

Таблиця 2 – Вплив зрошення та добрив на вміст елементів живлення в шарі ґрунту 0-30 см, мг/кг

Варіант	Ротації сівозміни*				
	перша, 1978 р.	друга, 1986 р.	третя, 1993 р.	четверта, 2000 р.	п'ята, 2007 р.
NO ₃					
Без зрошення, без добрив	6,2	10,9	4,7	8,6	6,3
Без зрошення + $N_{30}P_{60}K_{30}$	5,5	11,8	5,7	10,5	8,3
Без зрошення + $N_{60}P_{100}K_{30}$	10,5	17,1	12,8	10,3	9,2
Зрошення, без добрив	10,0	4,0	4,0	7,5	5,8
Зрошення + $N_{30}P_{60}K_{30}$	18,0	3,4	7,0	9,6	9,7
Зрошення + $N_{60}P_{100}K_{30}$	11,8	6,8	3,5	13,6	11,0
P ₂ O ₅					
Без зрошення, без добрив	15,8	9,0	12,0	13,5	18,5
Без зрошення + $N_{30}P_{60}K_{30}$	22,0	20,0	25,2	18,0	31,0
Без зрошення + $N_{60}P_{100}K_{30}$	30,5	30,3	42,5	40,7	45,5
Зрошення, без добрив	9,8	7,0	4,7	9,0	17,5
Зрошення + $N_{30}P_{60}K_{30}$	20,0	16,0	14,2	16,3	23,2
Зрошення + $N_{60}P_{100}K_{30}$	28,5	36,0	34,0	35,3	29,0
K ₂ O					
Без зрошення, без добрив	228	310	242	220	243
Без зрошення + $N_{30}P_{60}K_{30}$	200	301	248	255	263
Без зрошення + $N_{60}P_{100}K_{30}$	220	300	215	230	252
Зрошення, без добрив	195	318	239	213	249
Зрошення + $N_{30}P_{60}K_{30}$	190	279	233	220	233
Зрошення + $N_{60}P_{100}K_{30}$	150	327	223	230	268

* - Перші дві ротації сівозміни 8-пільні, а наступні – 7-пільні

Таблиця 3 – Вміст нітратів у зеленій масі люцерни залежно від умов вирощування, мг/кг (1992-2000 рр.)

Варіант	Другий рік життя		Третій рік життя
	перший укіс	другий укіс	перший укіс
Без зрошення, без добрив	232	437	112
Без зрошення + $N_{30}P_{60}K_{30}$	169	735	340
Без зрошення + $N_{60}P_{100}K_{30}$	126	1247	465
Зрошення, без добрив	98	130	180
Зрошення + $N_{30}P_{60}K_{30}$	131	446	242
Зрошення + $N_{60}P_{100}K_{30}$	174	553	582

Звертає на себе увагу те, що при внесенні $N_{60}P_{100}K_{30}$ в умовах зрошення, порівняно з неполивним варіантом, вміст проламінів збільшився в 2,7, а глютелінів – у 2 рази.

Мінеральні добрива, як і слід було очікувати, при зрошенні значно більшою мірою підвищують урожай сіна люцерни, ніж у неполивних умовах. Так, згідно отриманим даним, при внесенні $N_{30}P_{60}K_{30}$ і $N_{60}P_{100}K_{30}$ в умовах зрошення приріст урожаю даної культури був більшим, порівняно з застосуванням цієї ж дози добрива без поливу, в середньому за 5 ротацій сівозміни в 1,8 рази (табл. 5).

Під впливом зрошення на неудобреному фоні урожай сіна люцерни збільшувався на 9,3 т/га порівняно з контрольним варіантом. Слід звернути увагу на те, що в неполивних умовах при підвищенні дози мінеральних добрив з $N_{30}P_{60}K_{30}$ до $N_{60}P_{100}K_{30}$ приріст урожаю збільшився у 2,2 рази. На фоні зрошення такої різниці не спостерігається (збільшення всього в 1,3 рази). Це пояснюється, на нашу думку, поліпшенням використання елементів живлення з добрив у зв'язку зі створенням оптимальних умов зволоження ґрунту.

Таблиця 4 – Вміст азоту білкових фракцій у сні люцерни залежно від зрошення та добрив у перший рік життя люцерни, % абсолютно сухої речовини

Варіант	Вміст азоту фракцій білка			Сума по фракціях, що визначали
	альбуміни+глобуліни	проламіни	глютеліни	
Без зрошення, без добрив	2,405	0,111	0,150	2,666
Без зрошення + $N_{30}P_{60}K_{30}$	2,157	0,111	0,150	2,418
Без зрошення + $N_{60}P_{100}K_{30}$	2,040	0,075	0,056	2,171
Зрошення, без добрив	1,791	0,056	0,111	1,958
Зрошення + $N_{30}P_{60}K_{30}$	1,742	0,188	0,111	2,041
Зрошення + $N_{60}P_{100}K_{30}$	1,776	0,204	0,111	2,091

Висновки. 1. В зрошуваних умовах нітрати використовуються люцерною краще, ніж без поливу. При систематичному внесенні в сівозміні мінеральних добрив дозою $N_{60}P_{100}K_{30}$ вміст рухомого фосфору в орному шарі ґрунту збільшився, порівняно з його кількістю перед закладкою досліду, в неполивних умовах на 49,1 %, а при зрошенні – на 1,8 %. Кількість обмінного калію в умовах природного зволоження в неудобреному варіанті, порівняно з вихідним вмістом, зросла в п'ятій ротації сівозміні на 6,6 %, удобреному $N_{30}P_{60}K_{30}$ – на 31,5, $N_{60}P_{100}K_{30}$ – на 14,5%, а при зрошенні – збільшилась відповідно на 27,7; 22,6 і 78,7%

2. Максимальний приріст урожаю сіна люцерни від зрошення (13,8 т/га) при вирощуванні її в сівозміні забезпечує внесення $N_{60}P_{100}K_{30}$.

3. Під впливом зрошення на неудобреному фоні урожай сіна люцерни збільшився на 9,3 т/га порівняно з контрольним варіантом. В неполивних умовах при підвищенні дози мінеральних добрив з $N_{30}P_{60}K_{30}$ до $N_{60}P_{100}K_{30}$ приріст урожаю зріс у 2,2 раза, а на фоні зрошення – лише в 1,3 раза, що пов'язано з поліпшенням використання елементів живлення з добрив завдяки створенню оптимальних умов зволоження ґрунту.

4. Мінеральні добрива як у неполивних, так і в зрошуваних умовах підвищують вміст нітратів у надземній масі люцерни. Кількість їх з підвищенням дози добрив збільшується.

5. При зрошенні й застосуванні мінеральних добрив у сіні люцерни, порівняно з неполивними варіантами, зменшується сума азоту білкових фракцій.

Таблиця 5 – Вплив тривалого зрошення та добрив на урожайність сіна люцерни, т/га

Варіант	Урожайність сіна люцерни в середньому по ротаціях сівозмін					У середньому за 5 ротацій сівозміні	Приріст урожаю, т/га	
	перша (1971-1978 рр.)	друга (1979-1986 рр.)	третья (1987-1993 рр.)	четверта (1994-2000 рр.)	п'ята (2001-2007 рр.)		від добрив	від зрошення
Без зрошення, без добрив	18,6	12,0	9,5	15,6	16,2	14,4	-	-
Без зрошення + $N_{30}P_{60}K_{30}$	18,9	14,1	11,0	18,6	17,7	16,1	1,7	-
Без зрошення + $N_{60}P_{100}K_{30}$	20,9	17,0	12,6	20,9	18,5	18,0	3,6	-
Зрошення, без добрив	27,7	21,0	22,5	21,4	23,6	23,2	-	8,8
Зрошення + $N_{30}P_{60}K_{30}$	28,8	26,5	30,6	30,0	31,8	29,5	6,3	13,4
Зрошення + $N_{60}P_{100}K_{30}$	31,5	27,8	32,1	31,3	36,5	31,8	8,6	13,8

Перспектива подальших досліджень. У зв'язку з істотним скороченням в останні роки застосування в сільськогосподарському виробництві мінеральних та особливо органічних добрив і практично виведенням із структури посівних площ багаторічних бобових трав, у країні площа ерозійно небезпечних і схильних до ерозії ґрунтів зросла до 24 млн га (56 %), з яких 8,7 млн га – рілля, а запаси гумусу в різних типах ґрунтів у цілому по Україні зменшилися на 25-30 % при щорічних його втратах 11,4 млн тонн [5]. Тому актуальним постає питання виключення з сільськогосподарського обороту малопродуктивних і деградованих земель та проведення їх залуження багаторічними бобовими травами, в основному люцерною, й бобово-злаковими травосумішками.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Колос, 1979. – 320 с.
2. Интенсивное кормопроизводство на орошаемых землях / В.И. Остапов, И.И. Андрусенко, И.Д. Филиппов и др.; Сост. С.П. Голобородько. – К.: Урожай, 1989. – 224 с.

3. Кормовиробництво на зрошуваних землях / Під ред. к. с.-г. н. В.І. Остапова. – К.: Урожай, 1978. – 136 с.
4. Максаков В.А. Нитраты и кормление животных / В.А. Максаков – К.: Урожай, 1992. – 72 с.
5. Оптимізація систем кормовиробництва в Південному Степу України: науково-методичний посібник / В.Ф. Петриченко, Р.А. Вожегова, С.П. Голобородько, Г.В. Сахно та ін. – Херсон: Айлант, 2013. – 156 с.: табл. 44, рис. 39.
6. Ресурсоощадні технології вирощування люцерни на насіння в Південному Степу України / Р.А. Вожегова, Г.В. Сахно, С.Ю. Булигін та ін. // Науково-методичний посібник. – Херсон: Айлант, 2012. – 130 с.
7. Ушкаренко В.О. Зрошуване землеробство / В.О. Ушкаренко. – К.: Урожай, 1994. – 326 с.
8. Филиппов И. Д. Особенности применения удобрений под сельскохозяйственные культуры в условиях орошения / И.Д. Филиппов. // В кн.: Повышение плодородия орошаемых земель. – К.: Урожай, 1989. – С. 55-74.
9. Шевель І.В. Вплив добрив на продуктивність і деякі показники якості люцерни при вирощуванні її на зрошуваному чорноземі південному / І. В. Шевель // Таврійський науковий вісник: зб. наук. праць ХДАУ. – Херсон: Айлант, 2003. – Вип. 25. – С. 65-69.