

4. Утеуш Ю. Використання сонячної енергії в сучасному рослинництві України // *Натураліс*. – 1996. – №3. – С.11-13.
5. Патица М.В., Карпенко Ю.О., Лукаш О.В. Біоорганічне землеробство як фактор розвитку агроєкосистем Полісся // *Екологічний вісник*. – 2006. – №1-2. – С.13-15.
6. Сучасні технології відтворення родючості ґрунтів та підвищення продуктивності агроєкосистем: За ред. Ю.О. Тараріко. – К.: Аграрна наука, 2004. – 126 с.
7. Русакова И.В., Кулинский Н.А., Мосалева А.А. солома – важный фактор биологизации земледелия // *Земледелие*. – 2003. – №1. – С. 9-10.

Приведены результаты исследований по изучению разных способов обработки дерново-подзолистой супесчаной почвы и систем удобрения, включая альтернативную, на элементы плодородия почвы.

The research results on the study of different soddy podsolich sandy loam soil tillage methods and fertilizer systems including alternative one on soil fertility components are adduced.

УДК 631.82/85:631.53.01:633.52:655.345.4:546.79

М.Ф. Рибак, кандидат сільськогосподарських наук

В.М. Маційчук, Л.І. Янішевський, О.П. Крушинський

ДЕРЖАВНИЙ АГРОЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

РІВЕНЬ МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ І ВМІСТ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ У ЛЬОНУ-ДОВГУНЦЮ

У сучасних умовах підвищеного антропогенного навантаження на навколишнє середовище, глобального значення набула проблема зниження вмісту токсикантів у всіх видах сільськогосподарської продукції, зокрема пестицидів, важких металів, окремих мінеральних та органічних речовин.

Важкі метали, надходячи з ґрунтового середовища в рослини, переміщуються по ланцюгах живлення, токсично впливають на рослини, тварин і людей. Забруднення ґрунту, зокрема важкими металами, проходить різними шляхами, проте основними є засоби хімізації сільськогосподарського виробництва.

За даними вчених - агрохіміків лише в суперфосфаті міститься міді 14, цинку – 48, свинцю – 39, кадмію – 37, нікелю – 21 мг/кг маси. Проте дослідження багатьох учених свідчать про те, що при довготривалому використанні мінеральних добрив уміст в ґрунті важких металів не перевищує ГДК і зможе досягти критичних значень лише через сотні років [1].

Встановлено, що гумус як органічна речовина ґрунту може поглинати токсичні речовини та важкі метали і тим самим запобігати їхньому

© М.Ф. Рибак, В.М. Маційчук, Л.І. Янішевський, О.П. Крушинський, 2007

надходженню в ґрунтові води та рослини. Існують такі погляди, що з підвищенням умісту гумусу в ґрунті посилюється накопичення валових форм Zn, Cu, Cd, Pb. Крім того, з поліпшенням фізико-хімічних властивостей ґрунту підвищується його стійкість до накопичення цих елементів.

Помітно на накопичення важких металів впливає реакція ґрунтового розчину. В нейтральних і лужних ґрунтах рухомість важких металів менша, вони менше мігрують, ніж у кислих. Важкі метали, що містяться в добривах, у основній своїй масі потрапляють до ґрунту в концентраціях, що не перевищують ГДК і при цьому позитивно впливають на рослини, задовольняючи їхню потребу в мікроелементах [2].

Об'єкт та методика досліджень. Мета досліджень – вивчити закономірності формування врожаю льону-довгунцю залежно від удобрення і норм висіву насіння.

Досліди проводилися протягом 2004-2006 рр. на дослідному полі Житомирського обласного державного центру експертизи сортів рослин Черняхівського району. Лабораторні агрохімічні та біохімічні дослідження – у лабораторіях Центру експертизи сортів рослин, Житомирського обласного державного проектно-технологічного центру охорони родючості ґрунтів і якості продукції.

Досліди проводились на дерново-середньопідзолистих супіщаних ґрунтах, сформованих на водно-льодовикових відкладах, із середнім ступенем окультурення. Ґрунт має такі агрохімічні показники: глибина орного шару 20-22 см; уміст гумусу 1-1,4%; рН сольового розчину становить 5,6-5,7; гідролітична кислотність становить 2,6-2,7 мг на 100 г ґрунту, ступінь насичення основами – 55,3-60%.

Вміст поживних речовин у ґрунті знаходиться в таких межах: легкогідролізованого азоту – 7,8 - 8,3 мг, рухомого фосфору – 10,9 - 11,7 мг, обмінного калію – 9,1 - 10,0 мг на 100 г ґрунту. Ґрунт слабо кислий і повністю придатний для вирощування льону-довгунцю.

Для дослідження використали сорти льону-довгунцю Каменярь і Ірма, оригінаторами яких є відповідно Інститут землеробства і тваринництва західного регіону УААН та Інститут сільського господарства Полісся УААН. Вони внесені до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні [4].

Схема дослідів включала чотири норми мінеральних добрив: $N_{30}P_{45}K_{60}$, $N_{30}P_{60}K_{75}$, $N_{30}P_{75}K_{90}$, $N_{30}P_{90}K_{105}$. З мінеральних добрив використовували аміачну селітру (34 % д.р.) навесні, суперфосфат гранульований (19 % д.р.) та калійну сіль (40 % д.р.) восени.

Повторність дослідів чотирикратна, площа посівної ділянки 55 м², облікової - 50 м² [5]. Вміст важких металів у насінні льону-довгунцю визначали згідно з „Методичними порадами по визначенню важких металів у ґрунтах сільськогосподарських угідь і продукції рослинництва” [3].

Результати досліджень. Актуальним питанням залишається накопичення

важких металів у продукції льонарства і особливо в насінні льону, так як олія льону-довгунцю маючи цілющі властивості широко використовується в фармацевтичній промисловості.

Дані про вміст важких металів у тресті сортів льону-довгунцю наведені в табл. 1.

Аналіз одержаних даних про вміст важких металів у тресті сортів льону-довгунцю свідчить, що з підвищенням норм мінеральних добрив їхня кількість у цілому збільшується. Вміст міді та цинку в тресті льону знаходиться в незначних кількостях по відношенню до вимог ГДК. Низький вміст виявлено і свинцю проте його накопичення має параболічну залежність, тобто накопичення його відбувається з підвищенням норми внесення мінеральних добрив до рівня $N_{30}P_{60}K_{75}$ сягаючи 1,70 мг/кг – 1,88 мг/кг відповідно в сортів Каменярь та Ірма.

З підвищенням норм внесення мінеральних добрив спостерігається зниження кількості свинцю в частині льонопродукції. Так, кадмій накопичується в тресті у значних кількостях і зростання його зумовлене збільшенням норм внесення мінеральних добрив. При максимальній нормі добрив $N_{30}P_{90}K_{105}$ його кількість майже досягла рівня ГДК, тобто по сортах у Каменяря – 0,27 мг/кг і Ірми – 0,28 мг/кг при значеннях ГДК – 0,30 мг/кг.

Таблиця 1. Вплив норм мінеральних добрив на вміст важких металів у тресті сортів льону-довгунцю, (середнє за 2004-2006 рр.)

Удобрення	Вміст металів, мг/кг							
	Cu		Pb		Cd		Zn	
	Каменярь	Ірма	Каменярь	Ірма	Каменярь	Ірма	Каменярь	Ірма
Без добрив	2,9	3,0	1,21	1,35	0,16	0,18	13,4	12,8
$N_{30}P_{45}K_{60}$	3,0	3,2	1,53	1,78	0,24	0,21	15,1	14,6
$N_{30}P_{60}K_{75}$	3,1	3,5	1,70	1,88	0,27	0,27	17,3	14,9
$N_{30}P_{75}K_{90}$	3,1	3,5	1,67	1,57	0,27	0,28	18,8	16,3
$N_{30}P_{90}K_{105}$	3,1	3,6	1,43	1,15	0,27	0,28	18,8	20,1
ГДК	30		5,0		0,3		100	

Про вміст важких металів у насінні різних сортів льону-довгунцю свідчать дані табл. 2.

Таблиця 2. Вплив рівня мінерального живлення на вміст важких металів у насінні льону-довгунцю (середнє за 2004-2006 рр.)

Удобрення	Вміст металів, мг/кг							
	Cu		Pb		Cd		Zn	
	Каменярь	Ірма	Каменярь	Ірма	Каменярь	Ірма	Каменярь	Ірма
Без добрив	7,0	7,4	0,3	0,3	0,24	0,23	39,7	38,3
$N_{30}P_{45}K_{60}$	7,9	7,6	0,3	0,3	0,25	0,25	43,0	44,0
$N_{30}P_{60}K_{75}$	8,3	8,7	0,3	0,3	0,26	0,25	44,0	45,2
$N_{30}P_{75}K_{90}$	8,8	8,7	0,3	0,3	0,26	0,25	44,2	45,5
$N_{30}P_{90}K_{105}$	8,8	8,8	0,3	0,3	0,27	0,26	47,8	45,8
ГДК	10		0,5		0,3		50	

Одержані трирічні дані свідчать, що істотних відмінностей про накопичення важких металів у вивчених сортах практично не спостерігається.

Відмічена однакова кількість свинцю і кадмію у насінні обраних сортів. Їхній вміст не залежав від норм внесених мінеральних добрив. Проте кількісний вміст саме цих важких металів, особливо кадмію, практично наближався до граничних значень ГДК.

Аналогічна залежність відмічена по накопиченню цинку. Кількість міді в насінні обох сортів льону-довгунцю зростала в міру внесення вищих норм мінеральних добрив і знаходилась на максимальному рівні – 8,8 мг/кг при дозах добрив $N_{30}P_{75}K_{90}$ і $N_{30}P_{90}K_{105}$ і значеннях ГДК – 10 мг/кг.

У науковій практиці для встановлення рівня переходу важких металів з ґрунту в органи рослин користуються коефіцієнтом біологічного накопичення, дані якого залежно від рівня мінерального живлення подані в таблиці 3.

Таблиця 3. Коефіцієнт біологічного накопичення важких металів у продукції сортів льону-довгунцю (середнє за 2004-2006 рр.)

Сорти	Продукція	Удобрення	Коефіцієнт біологічного накопичення			
			Cu	Pb	Cd	Zn
Каменяр	Треста	Без добрив	0,4	0,5	0,3	0,3
		$N_{30}P_{45}K_{60}$	0,4	0,7	0,4	0,3
		$N_{30}P_{60}K_{75}$	0,3	0,7	0,4	0,4
		$N_{30}P_{75}K_{90}$	0,3	0,7	0,4	0,4
		$N_{30}P_{90}K_{105}$	0,3	0,6	0,4	0,4
	Насіння	Без добрив	0,9	0,1	0,5	0,9
		$N_{30}P_{45}K_{60}$	0,9	0,1	0,5	0,9
		$N_{30}P_{60}K_{75}$	0,9	0,1	0,4	0,9
		$N_{30}P_{75}K_{90}$	0,9	0,1	0,4	0,9
		$N_{30}P_{90}K_{105}$	0,9	0,1	0,4	0,9
Ірма	Треста	Без добрив	0,4	0,6	0,4	0,3
		$N_{30}P_{45}K_{60}$	0,4	0,8	0,4	0,3
		$N_{30}P_{60}K_{75}$	0,4	0,7	0,4	0,3
		$N_{30}P_{75}K_{90}$	0,4	0,6	0,4	0,3
		$N_{30}P_{90}K_{105}$	0,4	0,5	0,4	0,4
	Насіння	Без добрив	0,9	0,1	0,5	0,9
		$N_{30}P_{45}K_{60}$	0,9	0,1	0,5	0,9
		$N_{30}P_{60}K_{75}$	0,9	0,1	0,4	0,9
		$N_{30}P_{75}K_{90}$	0,9	0,1	0,4	0,9
		$N_{30}P_{90}K_{105}$	0,9	0,1	0,4	0,9

Аналіз розрахованих коефіцієнтів біологічного накопичення металів у льонопродукції сортів Каменяр та Ірма свідчать, що у межах окремих важких металів та виду продукції по окремих сортах їхні кількості не перевищують 1.

Висновки. Підсумком розгляду цього питання є те, що мінеральні добрива мало впливають на біологічне накопичення важких металів у льонопродукції незалежно від обраних для вирощування сортів. Можна вважати, що на цей процес помітний вплив мають агрохімічні властивості ґрунту в місці вирощування льону-довгунцю.

1. Мылащенко Н.З. Программа исследований тяжелых металлов в геологической сети со средствами химизации// Химия в сельском хозяйстве.-1995. – № 3. – С. 4-7;
2. Овчаренко М.М. Тяжелые металлы в системе почва-растение-удобрение// Химия в сельском хозяйстве. – 1995. – №4. – 252 с.
3. Чернілевський М.С., Дереча О.А., Кривич Н.Я., Рибак М.Ф. Біологізація землеробства в умовах Правобережного Полісся України. – Житомир: ДАУ, 2002. – С. 80-88.
4. Методические указания по определению тяжелых металлов в почвах сельхоз угодий и продукции растениеводства. – М.: ЦИНАО, 1992. – 61 с.
5. Державний реєстр сортів рослин, придатних до поширення в Україні. – Київ, 2007. – С. 58.
6. Доспехов Б.Г. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – 27с.

Освещены результаты исследований о влиянии систем удобрения на накопление тяжёлых металлов в семенах и тресте льна-долгунца.

The research results about the influence of fertilizer systems on the heavy metal accumulation in fibre flax seeds and stock are highlighted.

УДК 631.816; 631.87

Г.С. Кириєнко, молодший науковий співробітник
РІВНЕНСЬКА ДСГДС УААН

ВПЛИВ ДОБРІВ НА УРОЖАЙНІСТЬ ТА ЯКІСТЬ ЗЕРНА ПІВОВАРНІЙ ЯЧМЕНЮ В УМОВАХ ЗАХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ

Ячмінь має меншу здатність засвоювати поживні речовини з ґрунту, ніж пшениця або овес, а тому потребує відповідного удобрення. Він добре реагує як на безпосереднє внесення мінеральних і органічних добрив, так і на їх післядію. Для одержання високих і сталих врожаїв цієї культури необхідно вносити всі основні елементи живлення (азот, фосфор, калій) у правильному співвідношенні, а також мікроелементи (марганець, бор, мідь, цинк, молібден та ін.) залежно від їх вмісту в ґрунті [1].

На родючих ґрунтах після кращих попередників (цукровий і кормовий буряки, картопля, кукурудза, зернобобові, однорічні трави, озима пшениця після пару) необхідно вносити $N_{45-60} P_{45-60} K_{45-60}$. Під продовольчий і кормовий ячмінь вносять повні мінеральні добрива, а під пивоварний – фосфорно-калійні.

Фосфорні добрива посилюють ріст рослин, поліпшують якість зерна, а також прискорюють його досягання. Внесення калійних добрив сприяє підвищенню якості зерна і збільшення вмісту крохмалю.

При вирощуванні пивоварного ячменю дозу азотних добрив рекомендовано зменшувати, для регулювання у зерні вмісту білка й

© Г.С. Кириєнко, 2007