

Список використаної літератури

1. *Калінчик М.В.* Економічне обґрунтування норм внесення мінеральних добрив залежно від ціни на ресурси та продукцію. / М.В. Калінчик, М.М. Ільчук, М.Б. Калінчик. – К.: Нічлава, 2006. – 43 с.
2. *Харченко О.В.* Агроекономічне і екологічне обґрунтування рівня живлення сільсько-господарських культур / О.В. Харченко, В.І. Прасол, О.В. Ільченко. – Суми: Університетська книга, 2009. – 125 с.
3. *Методичні рекомендації* розрахунку потреби мінеральних добрив на прогнозований валовий збір урожаю з коригуванням його на фактичні погоднокліматичні умови поточного року / за ред. С.А. Балюка та М.В. Лісового. – Харків, 2013. – 35 с.

Стаття надійшла до редколегії 16.10.2014

TO THE PROBLEM OF ANALYTICAL ESTIMATION OF MINERAL FERTILIZERS EFFICIENCY AND ENVIRONMENTAL CONSTRAINTS OF ITS RATE

O.V. Kharchenko, V.I. Prasol, Y.M. Petrenko

Sumy National Agrarian University

(petrenko_yurii@i.ua)

It was justified feasibility of defining mineral fertilizers standards taking into account fertilizers loss of the main nutrients elements by crop yield. Thus it is also necessary to take into account the natural soil fertility and crop yield model sensitivity to the level of fertilization. It is proved that environmental limited fertilizer rate is equivalent to its value. In case of fertilizer reduction fertilizer efficiency increases as the crop part is formed by natural soil fertility, and deficit of basic elements is marked.

Key words: yield; nutrition elements; mineral fertilizer efficiency; mineral fertilizers; natural soil fertility; fertilization.

УДК 633.521:631.84

УРОЖАЙНІСТЬ НАСІННЯ ЛЬОНУ ОЛІЙНОГО ЗА РІЗНИХ СПОСОБІВ ЗАСТОСУВАННЯ МІКРОДОБРИВ

Л.В. Сало, Д.А. Доброван

Кіровоградський національний технічний університет

(salo_l@mail.ru)

Досліджено вплив різних способів застосування мікродобрива (обробка насіння та обробка рослин) на фоні мінеральних добрив та без них на урожайність насіння льону олійного різних сортів. Встановлено, що найвища середня урожайність формується у сорту *Надійний* за сукупного застосування мікродобрива для обробки і насіння, і рослин на фоні припосівного внесення мінеральних добрив ($N_{20}P_{20}K_{20}$). Збільшення кількості плодів призводить до формування більш дрібного насіння у рослин всіх досліджуваних сортів. Спосіб використання мікродобрив не впливає на масу 1000 насінин льону.

Ключові слова: кількість коробочок льону; льон олійний; маса 1000 насінин; мікродобриво; мінеральні добрива; сорт; урожайність.

Вступ. Ринок льону олійного в Україні тривалий час становив лише невелику частину загального ринку олійної сировини. Це було обумовлено обмеженістю сфер збуту як насіння льону, так і продуктів його переробки. Втім, за віддачею витрачених на вирощування коштів, льон не поступається іншим олійним культурам. З 2002 до 2011 року посівні площі льону олійного в Україні збільшилися із 9,4 до 60,2 тис. га [1], а в структурі сівозмін Степу він все частіше стає потужним конкурентом соняшнику та ріпаку, якими переобтяжені сівозміни.

Урожайність насіння льону невисока і значною мірою залежить від елементів агротехніки вирощування, серед яких мінеральні добрива відіграють вирішальну роль.

Застосування мікродобрив є нерозривною складовою частиною заходів із підвищення врожайності, оскільки для нормального розвитку рослинного організму застосування лише макродобрив є недостатнім [2, 3]. Мікроелементи прискорюють розвиток рослин і дозрівання насіння, підвищують стійкість рослин до несприятливих умов зовнішнього середовища, а також роблять їх стійкими до ряду бактерійних і грибових хвороб. Дослідженнями встановлено, що найбільш ефективними є біологічно активні мікроелементи у формі комплексонатів (хелатів) металів [4].

У зв'язку з цим метою наших досліджень було виявити оптимальні способи та комбінації застосування мінеральних макро- та мікродобрив, які б забезпечили максимальну врожайність льону олійного з найкращою якістю його насіння.

Об'єкти та методи досліджень. Вплив мінеральних добрив на формування врожайності насіння льону олійного вивчали протягом 2011-2012 років в умовах дослідного поля кафедри загального землеробства Кіровоградського національного технічного університету. Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем звичайний глибокий малогумусний: вміст гумусу – 4,48 %, рН сольовий 7,1, вміст легкогідролізованого азоту – 10,3, рухомого фосфору та обмінного калію відповідно – 5,0 і 14,2 мг на 100 г ґрунту. Вирощували чотири сорти льону олійного: Айсберг, Чібік, Надійний і Південна ніч. Польовий двофакторний дослід включав 8 варіантів (табл.1) у триразовій повторності. Фактор А – застосування макродобрив: неудобрений та удобрений (NPK), фактор В – способи використання мікродобрива: без обробки (0); обробка насіння (Н); обробка вегетуючих рослин (Р); поєднання обох способів обробки (НР). Макродобрива вносили у вигляді нітроамофоски під час сівби ($N_{20}P_{20}K_{20}$); обробку насіння мікродобривом здійснювали перед сівбою, доза – 3 л/т; рослини обприскували розчином мікродобрива у фазі «ялинка», норма мікродобрива становила 3 л/га. Склад мікродобрива Реаком-льон (г/л): Cu – 15-20, Zn – 25-30, Co – 0,03-0,05, Mo – 1-1,5, B – 5-7.

Результати досліджень. Урожайність льону у 2011 році сформувалась неоднозначно у різних сортів під впливом мінеральних добрив. Фонове удобрення викликало істотну прибавку у сортів Надійний і Чібік, тоді як у сортів Айсберг і Південна ніч різниця між середніми показниками за фактором А була менша за НІР (табл.1).

1. Урожайність насіння льону олійного різних сортів

Варіант			Урожай 2011 р., ц/га			Урожай 2012 р., ц/га		
№	Фактор А	Фактор В	АВ	А	В	АВ	А	В
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>сорт Айсберг</i>								
1		0	13,8		14,1	14,0		14,5
2	без добрив	Н	17,6	16,4	17,2	15,3	15,1	15,9
3		Р	15,9		17,6	14,6		16,1
4		НР	18,5		17,8	16,6		16,3
5	NPK	0	14,4		-	15,1		-
6		Н	16,9	16,9	-	16,6	16,3	-
7		Р	19,4		-	17,5		-
8		НР	17,0	-	16,0	-		
НІР ₀₅			2,05	1,03	1,45	1,38	0,69	0,98
<i>сорт Надійний</i>								
1		0	13,8		16,2	10,6		12,0
2	без добрив	Н	17,2	16,2	18,6	17,1	15,2	19,4
3		Р	16,0		17,5	14,4		15,8
4		НР	17,6		18,9	18,8		21,6
5	NPK	0	18,5		-	13,5		-
6		Н	20,1	19,4	-	21,7	19,2	-
7		Р	19,0		-	17,1		-
8		НР	20,2	-	24,3	-		
НІР ₀₅			2,24	1,12	1,58	3,61	1,81	2,56

Продовження таблиці 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>сорт Південна ніч</i>								
1		0	15,5		16,6	14,4		14,5
2	без	H	17,2		17,5	14,6		14,6
3	добрив	P	17,4	17,3	17,7	15,0	14,7	14,8
4		HP	18,4		18,6	15,0		14,4
5		0	17,6		-	13,5		-
6	NPK	H	17,8		-	21,7		-
7		P	18,0	18,0	-	17,1	14,4	-
8		HP	18,7		-	24,3		-
HIP ₀₅			2,44	1,22	1,73	1,26	0,63	0,89
<i>сорт Чібік</i>								
1		0	13,7		14,8	14,1		14,1
2	без	H	15,0		15,6	14,1		13,7
3	добрив	P	15,9	15,1	16,1	14,3	14,1	14,0
4		HP	15,7		16,0	14,0		14,5
5		0	15,8		-	14,1		-
6	NPK	H	16,2		-	13,4		-
7		P	16,3	16,2	-	13,8	14,0	-
8		HP	16,4		-	15,0		-
HIP ₀₅			1,52	0,76	1,08	1,06	0,53	0,75
<i>Примітка:</i> H – обробка насіння; P – обробка рослин								

Максимального рівня урожайності майже у всіх досліджуваних сортів здобули у варіанті 8 за сукупної дії всіх факторів, що вивчали. Винятком був лише сорт Айсберг, у якого кращі результати були за обробки вегетуючих рослин мікродобривом на фоні припосівного удобрення. Стосовно фактору В, то всі досліджувані сорти реагували позитивно як на обробку насіння, так і обприскування рослин. Згідно з даними, урожайність льону олійного у 2012 році була нижчою порівняно з 2011 роком, що обумовлено більш посушливим вегетаційним періодом. Максимальний урожай зафіксовано на варіантах із сукупною дією всіх факторів, крім сорту Айсберг, для якого найефективнішим виявилось поєднання обробки вегетуючих рослин мікродобривом на фоні припосівного удобрення.

Незважаючи на несприятливі умови вегетаційного періоду 2012 року, дія фонового удобрення була ефективною для сортів Айсберг і Надійний, тоді як Південна ніч і Чібік відреагували навіть незначним зниженням середнього показника на 0,1-0,3 ц/га. Втім, це було неістотним при НІР 0,53-0,63 ц/га. На дію фактора В позитивно відреагували лише сорти Айсберг і Надійний, тоді як інші два сорти не сформувавши істотної прибавки врожаю.

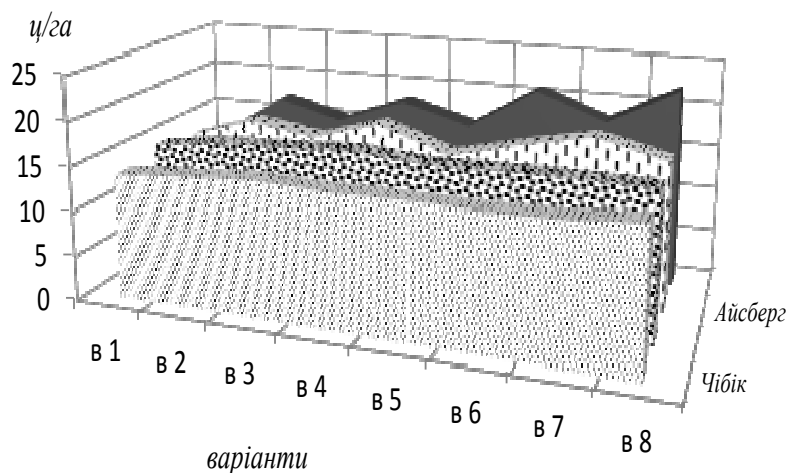
Аналізуючи в середньому за два роки реакцію сортів льону на досліджувані фактори (рис.1), слід відмітити, що найбільш позитивно відгукувався сорт Надійний – як на фонове удобрення, так і на всі способи використання мікродобрива. Помітними були зміни також у сорту Айсберг.

Сорт Південна ніч майже не виявляв реакції на мікроудобрення. Досить толерантним був також сорт Чібік. Що ж стосується дії фактора А, то у всіх сортів врожайність на удобреному фоні була вищою.

Різні способи застосування мікродобрива забезпечували несхожий ефект. Після обробки насіння (варіанти 2, 4, 6 і 8) рослини формували більш потужну кореневу систему, що дозволило їм краще використовувати елементи живлення із ґрунту і з унесених мінеральних добрив. Тому різниця за фактором В між середніми параметрами була більш помітною. Цим доведено, що обробка насіння мікродобривом є впливовим фактором підвищення врожайності.

Урожайність насіння льону олійного, за даними Ф.М. Галкіна та М.А. Сорочинської [5], значною мірою залежить від кількості плодів на рослині. За даними А.Г. Питько [6], найбільша насіннева продуктивність характерна для сортів з

великою масою насіння та великою кількістю коробочок. Визначення параметрів цих показників (результати у таблиці 2), показало, що чотири сорти демонстрували різний відгук на досліджувані фактори. Крім того, помітним був вплив погодних умов вегетаційного періоду.



	в 1	в 2	в 3	в 4	в 5	в 6	в 7	в 8
Чібік	13,9	14,5	15,1	14,8	14,9	14,8	15	15,7
Південна ніч	14,9	15,9	16,2	16,7	16	16,2	16,3	16,2
Айсберг	13,9	16,4	15,2	17,5	14,7	16,7	18,4	16,5
Надійний	12,2	17,2	15,2	18,2	16	20,9	18	22,2

Рис.1. Середня за два роки врожайність насіння чотирьох сортів льону олійного за варіантами дослідів (ц/га)

2. Показники структури врожаю насіння льону олійного різних сортів

Варіант			Параметри показників структури врожаю насіння різних сортів за роками											
№	Фактор А	Фактор В	Айсберг			Надійний			Південна ніч			Чібік		
			2011	2012	середній	2011	2012	середній	2011	2012	середній	2011	2012	середній
<i>кількість плодів, шт./рослину</i>														
1		0	13,4	10,6	12,0	13,2	16,2	14,7	13,4	10,2	11,8	20,5	14,7	17,6
2	без	Н	16,9	11,5	14,2	15,6	25,4	20,5	13,6	11,3	12,5	16,7	11,8	14,3
3	добрив	Р	14,6	14,1	14,4	13,8	21,0	17,4	15,4	13,4	14,4	18,3	13,2	15,8
4		НР	17,2	12,5	14,9	15,0	25,7	20,4	20,2	18,1	19,2	20,1	14,5	17,3
5		0	15,3	12,0	13,7	16,6	20,5	18,6	17,3	15,1	16,2	21,4	15,8	18,6
6	НРК	Н	16,6	11,8	14,2	19,5	27,7	23,6	6,8	13,3	15,1	18,3	12,2	15,3
7		Р	18,8	21,6	20,2	17,9	24,1	21,0	15,6	12,8	14,2	18,8	13,7	16,3
8		НР	16,1	25,7	20,9	17,4	30,0	23,7	21,2	20,6	20,9	19,5	14,9	17,2
<i>маса 1000 насінин, г</i>														
1		0	7,1	5,9	6,5	7,2	7,7	7,4	8,0	5,9	7,0	4,6	4,5	4,6
2	без	Н	7,2	5,9	6,6	7,6	7,4	7,5	8,7	6,0	7,4	6,2	4,5	5,4
3	добрив	Р	7,5	6,0	6,8	8,0	7,5	7,8	7,8	6,4	7,1	6,0	4,4	5,2
4		НР	7,4	5,7	6,6	8,1	7,4	7,8	6,3	6,1	6,2	5,4	4,5	5,0
5		0	6,5	5,7	6,1	7,1	7,4	7,2	7,0	6,1	6,6	5,1	4,4	4,8
6	НРК	Н	7,0	5,9	6,5	7,7	7,3	7,5	7,3	6,2	6,8	6,1	4,4	5,3
7		Р	7,1	5,9	6,5	7,3	7,3	7,3	8,0	6,3	7,2	6,0	4,8	5,4
8		НР	7,3	5,9	6,6	8,0	7,2	7,6	6,1	6,1	6,1	5,8	4,9	5,4

У більшості досліджуваних сортів спостерігали обернену залежність параметрів показників структури врожаю – за більшої кількості коробочок у них формувалося більш дрібне насіння. Внесення макро- і мікро- добрив викликало зменшення маси насіння в обидва роки досліджень майже в усіх сортів у середньому на 0,2 г.

Формування більш дрібного насіння, очевидно, пов'язано із збільшенням його кількості. Це можна пояснити тим, що маса 1000 насінин є ознакою сорту і більшою мірою залежить від кількості сформованих на рослині насінин, ніж від інших факторів.

Сорт Айсберг вкрай негативно реагував на погодні умови – у 2012 році урожай був нижчим як за кількістю коробочок, так і за масою 1000 насінин.

За відсутності ефекту від застосування мінеральних макро- і мікро- добрив кількість плодів і маса насіння збільшувались під впливом мікро- добрив, застосованих у будь-який спосіб. Сорт Надійний відгукнувся на досліджувані фактори лише збільшенням кількості плодів, тоді як маса 1000 насінин слабо залежала від застосування добрив. Більш ефективною для цього сорту була обробка мікро- добривом насіння. Сорт Південна ніч відреагував помітним збільшенням кількості плодів лише на сукупне застосування мікро- добрива (варіанти 4 і 8). Зміни маси насіння не мали чітко вираженого характеру. У сорту Чібік досліджувані фактори позитивно впливали лише на масу 1000 насінин, кількість коробочок була максимальною без застосування мікро- добрива.

Висновки. Більш помітно реагували на застосування мінеральних макро- і мікро- добрив сорти Чібік та Південна ніч. Найвищої урожайності насіння льону олійного (22,2 ц/га) досягнуто для сорту Надійний за сукупного застосування мікро- добрива (НР) і мінеральних добрив у дозі $N_{20}P_{20}K_{20}$. Для даного сорту, а також сорту Айсберг, обробка вегетуючих рослин є менш ефективною, ніж обробка насіння. Збільшення кількості плодів призводить до формування насіння меншого розміру у всіх досліджуваних сортів. Різні способи використання мікро- добрива не впливають на масу 1000 насінин льону.

Список використаної літератури

1. Тіхосова Г.А. Інвестиційна привабливість інноваційних технологій переробки стебел льону олійного / Г.А. Тіхосова, Т.М. Головенко, І.О. Меньяло. <http://www.viem.edu.ua>.
2. Ковальов В.Б. Вплив удобрення на структуру врожаю різних видів льону та вихід олії / В.Б. Ковальов, О.Г. Семеній, Т.Ф. Дмитренко //Збірник наукових праць ННЦ "Інститут землеробства УААН". – Вип. 112.– 2010.– С.126-133.
3. Поляков А.И. Влияние условий выращивания на продуктивность льна масличного /А.И. Поляков, В.А. Ручка, О.В. Никитенко // Научно-технический бюл. ИОК УААН. – 2005. – Вип. 10. – С.179-183.
4. Булигін С.Ю. Мікроелементи в сільському господарстві: 3-є вид. доповнене/ С.Ю. Булигін, Л.Ф. Демішев, В.А. Доронін та ін. – Дніпропетровськ: Січ, 2007. – 100 с.
5. Галкин Ф.М. Взаимосвязь признаков у гибридов F1 льна масличного / Ф.М. Галкин, М.А. Сорочинская // Научно-технический бюллетень ВНИИ масличных культур. – 1984. – Вип. 86. – С. 15-17.
6. Питько А.Г. Изучение коллекционных образцов льна масличного в условиях Кубани с целью выделения исходного материала / А.Г. Питько //Научно-технический бюллетень ВНИИ растениеводства, 1989. – №189. – С. 55-58.

Стаття надійшла до редколегії 24.02.2014

CROP CAPACITY OF OIL-FLAX SEEDS UNDER DIFFERENT METHODS OF MICROFERTILIZERS APPLICATION

L.V. Salo, D.A. Dobrovan

Kirovohrad National Technical University
(salo_l@mail.ru)

Flax oil is an alternative to sunflower and rapeseed in the structure of crop rotations Steppe. The application of fertilizers is an important part of activities to increase the yield of flax seeds. Trace elements in the form of complexions (chelates) metals are the most effective. However, their use in the cultivation of flax is poorly understood. The aim of our study was to identify the optimal methods of application of fertilizers to maximize yield of linseed with the best quality seeds. We conducted research in 2011-2012.

The soil of the experimental plot is Chernozem ordinary deep. Grew four varieties of linseed: Iceberg, Chibic, Reliable and Southern night. Experience of field dofactory consisted of 8 variants in triplicate. Factor A: the use of mineral fertilizers. Factor B: the use of micronutrients: no finish (0); seed treatment (H); treatment of vegetating plants (P); combination of two processing methods (HP). Mineral fertilizers made in the form of ammonium nitrate at sowing ($N_{20}P_{20}K_{20}$). Linen seeds before sowing treated with micronutrients; plants sprayed during the growing season, the rate of fertilizers 3 l / ha. The composition of micronutrients Reacom-lin: g / l Cu-15-20, Zn-25-30, Co-0,03-0,05, Mo-1-1,5, B-5-7. Varieties of linseed Chibik and South night found a more pronounced response to the application of mineral fertilizers. The highest seed yield of linseed was obtained from the variety of Reliable for total use fertilizers (HP) and the application of micronutrient fertilizers – 2,2 t/ha. For this variety and variety Iceberg processing plants during the growing season are less effective than seed treatment. Increasing the number of fruits leads to the formation of smaller seeds in all tested cultivars. Different ways to use microfertilizers don't affect the weight of 1000 seeds of flax.

Key words: *number of boxes of linen; flax oil; weight of 1000 seeds; microfertilizers; mineral fertilizers; variety; yield.*