

«Сейфуллин окулары–12: Ғылым жолындағы жастар - болашақтың инновациялық элеуеті" атты Республикалық ғылыми-теориялық конференциясының материалдары = Материалы Республиканской научно-теоретической конференции «Сейфуллинские чтения–12: Молодежь в науке-инновационный потенциал будущего». – 2016. – Т.І, ч.1. – С. 32-36

## **ВЛИЯНИЕ УДОБРЕНИЙ НА ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЙНОСТИ ЛЬНА**

*Черненко В.Г., Жанзаков Б.Ж., Серекпаева Ж.К.*

*Актуальность.* Важнейшим условием обеспечения стабильного развития агропромышленного комплекса страны является повышение плодородия почв.

В стратегии «Казахстан-2050» ставится задача не только увеличения посевных площадей, но и повышение плодородия почв [1]. Президент назвал плодородие почв «основой основ экономики сельского хозяйства» [2].

Экстенсивное земледелие привело к снижению потенциального и эффективного плодородия и, как следствие, продуктивности пашни.. Как следствие, продуктивность культур остается стабильно низкой несмотря на совершенствование агротехники.

Главная причина низкой продуктивности культур в истощении почв, голодании растений, при остром дефиците жизненно важных элементов питания в почве. Исправить недостатки почвы, обогатить ее недостающими элементами питания, обеспечить наиболее рациональное и эффективное использование влаги могут только удобрения. Исследования показывают, что оптимизация питания обеспечивает наиболее рациональное использование влаги на создание 1 ц продукции. Так, в среднем за 20 лет расход влаги на низком фоне питания составляет 20 мм, на среднем - 12, на оптимальном 8 мм [3].

В последние годы, в связи с диверсификацией зернового производства, стали расширяться посевы масличных культур, среди которых особое место занимает лен.

В Казахстане лен возделывается на площади более 400 тыс. га .

Лен масличный ценная сельскохозяйственная культура, которую широко используют в промышленности. Он обладает очень многими полезными и лечебными свойствами для организма, благодаря чему очень широко применяется в медицине для профилактики и лечения многих заболеваний. Это уникальное растение, которое является источником полноценного растительного белка, витаминов, микроэлементов и клетчатки.

Семена льна содержат хорошо высыхающее масло (35-42% массы семян), имеющее большую ценность при изготовлении красок, олифы. Льняное масло широко применяется в различных отраслях промышленности [4-6].

Лен также является хорошим предшественником для многих культур, из-за короткого периода вегетации и отсутствия специализированных

вредителей и болезней [10]. Для условий Северного Казахстана лен масличный новая культура требующая всестороннего исследования и разработки технологии возделывания.

Большинство исследований по льну, проведенных на территории Казахстана, были направлены на изучение сроков посева, норм высева семян, защиты от вредителей [7-10].

Вопросы питания и удобрения льна практически не изучены.

В связи с чем была поставлена цель – изучить биологические требования льна масличного к условиям минерального питания и его отзывчивость на удобрения.

В задачи исследований входило - изучить реакцию льна масличного на разные уровни минерального питания и дать экономическую оценку эффективности удобрений.

Методика. Исследования проводились в АФ «Актык» на темно-каштановых, карбонатных, легкоглинистых почвах с содержанием общего гумуса 2,90-2,95%, валового азота 0,17%, фосфора 0,15%, подвижного калия более 50 мг/100 г почвы, рН слабощелочная (8,08-8,12), сумма поглощенных оснований Са+Mg 22,1-23,1 мг-экв на 100 г почвы.

Опыты проводились с сортом Кинельский по следующей схеме:

- |                    |                     |                                    |                                    |                    |
|--------------------|---------------------|------------------------------------|------------------------------------|--------------------|
| 1. О-контроль      | 3. P <sub>90</sub>  | 5. P <sub>150</sub>                | 7. P <sub>90</sub> N <sub>60</sub> | 9. N <sub>30</sub> |
| 2. P <sub>60</sub> | 4. P <sub>120</sub> | 6. P <sub>90</sub> N <sub>30</sub> | 8. P <sub>90</sub> N <sub>90</sub> |                    |

Размер делянки 62,5 м<sup>2</sup>. В опытах все технологические операции проводились механизированно, кроме учета урожая. Учет урожая проводился сноповым методом в 6 кратной повторности.

Агротехника общепринятая для региона. В качестве азотных удобрений была внесена аммиачная селитра (34,6% д.в.), из фосфорсодержащих удобрений – аммофос (46% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 11-12% N) сеялками СЗС – 2,1 на глубину 10-12 см.

Для изучения минерального питания льна и контроля за динамикой элементов до посева, по всем удобренным вариантам с 2-х несмежных повторений, были отобраны почвенные образцы из 5 точек на делянке на глубину до 40 см, через каждые 20 см для определения основных факторов плодородия: гумуса, NH<sub>4</sub>, N-NO<sub>3</sub>, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O и влажности почвы. Для изучения динамики изменения влажности и элементов питания на контрольном варианте образцы почвы отобраны по фазам до 1 м через каждые 20 см.

В отобранных образцах определялось влажность почвы весовым методом, гумус по Тюрину, нитратный азот на нитратанализаторе 150.1 МИ, аммонийный азот – с реактивом Несслера, подвижный фосфор и обменный калий из одной вытяжки по Мачигину.

В процессе вегетации отбиралось растительные образцы для определения накопления сухого вещества.

*Результаты исследований.* На особенности роста и развитии растений большое влияние оказывают гидротермические условия лет.

За сельскохозяйственный год выпало 318 мм осадков, что почти соответствует многолетней норме. За вегетационный период выпало 110,6

мм, что на 54 мм меньше многолетней нормы. Распределение было крайне не равномерным (таблица 1). Таблица 1 - Характеристика метеоусловий вегетационного периода

Месяцы	Осадки, мм			Среднесуточная температура воздуха, °С		
	Среднем н.	2015 г.	±	Среднемн.	2015 г.	±
IX-IV	161	207,4	46,4			
V	31	54,4	23,4	12,5	12,0	-0,5
VI	41	28,7	-12,3	18,1	21,4	3,3
VII	52	21,2	-30,8	20,4	21,6	1,2
VIII	41	6,3	-34,7	17,9	19,0	1,1
V-VIII	165	110,6	-54,4	17,2	18,5	1,3
С/х год	326	318	-8			

Основное количество осадков пришлось на осенне – зимне-весенний период – 207,4 мм. Влажным был и май - 54 мм. В тоже время июнь- август были крайне засушливыми. Осадков выпало на 78 мм меньше нормы. Но обильные зимне- весенние осадки позволили создать высокий запас продуктивной влаги в весенний период - 211,6 мм в 0-100 см слое (таблица 2). Однако, уже к фазе «елочки» в слое 0-40 см содержание влаги снизилось в 2,5 раза, а к фазе цветения в 3 раза. Что объясняется использованием влаги на построение биомассы растениями и испарением при высоком температурном фоне.

Таблица 2 - Динамика продуктивной влаги под посевами льна масличного, мм

Слой почвы, см	До посева			Фаза «елочки»			Фаза цветения		
	I	III	Сред.	I	III	Сред.	I	III	Сред.
0-20	44,7	45,6	45,2	11,3	9,1	10,2	11,4	10,8	11,1
20-40	43,9	44,3	44,1	29,6	24,6	27,1	17,9	16,0	16,9
0-40	89,66	89,9	89,3	40,9	33,7	37,3	38,3	26,8	28
40-60	36,3	44,2	40,3	34,7	32,8	33,7	21,4	18,6	20,0

60-80	39,5	48,0	43,8	40,4	37,3	38,8	23,9	23,7	23,8
80-100	34,6	42,1	38,4	38,5	36	37,3	26,5	27,0	26,8
0-100	199,0	224,2	211,6	154,5	140	147,1	101	96,1	98,5

Содержание азота нитратов в почве было на уровне 9 мг/кг, что по градации Черненок соответствует средней обеспеченности. Внесение азотно-фосфорных удобрений повысило содержание азота до 17-18 мг/кг почвы (таблица 3).

Таблица 3 - Влияние удобрений на содержание элементов питания в почве перед посевом льна, мг/кг почвы

Внесено, кг д.в./га	N-NO <sub>3</sub> , в слое 0-40 см	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> в слое 0-20 см	Внесено, кг д.в./га	N-NO <sub>3</sub> , в слое 0-40 см	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> в слое 0-20 см
«0»	8,8	17,4	P <sub>90</sub> N <sub>30</sub>	12,6	18,9
P <sub>60</sub>	10,2	22,8	P <sub>90</sub> N <sub>60</sub>	16,1	25,8
P <sub>90</sub>	9,9	26,0	P <sub>90</sub> N <sub>90</sub>	17,9	24,2
P <sub>120</sub>	9,8	29,3	N <sub>30</sub>	11,7	21,2
P <sub>150</sub>	9,9	36,5			

В таблице приведены результаты по диагностическим показателям.

Содержание подвижного фосфора в почве на естественном фоне 17,4 мг/кг. Это низкая обеспеченность по градации Черненок. Внесение фосфорных удобрений удвоило содержание P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> в почве повысив его до 36-42 мг/кг, создав тем самым 7 уровней – от низкой до очень высокой обеспеченности. Это важно для выявления оптимального для льна уровня насыщения почв фосфором, позволяющего реализовать потенциал продуктивности льна.

Внесение удобрений в начальный период стимулировало развитие растений. Разница в накоплении сухого вещества по отношению к контролю достигала 75-79%, таблица 4. Что подтвердилась и данными по продуктивности, таблица 5.

Таблица 4 – Влияние удобрений на накопление сухого вещества льном (фаза цветения)

Вариант	Сорт Кинельский, г/100 растений				
	г	% к «0»	Вариант	г	% к «0»
0	13,5	100	P <sub>90</sub> N <sub>30</sub>	22,4	166
P <sub>60</sub>	19,2	142	P <sub>90</sub> N <sub>60</sub>	22,0	163

P <sub>90</sub>	23,6	175	P <sub>90</sub> N <sub>90</sub>	22,0	163
P <sub>120</sub>	24,1	179	N <sub>30</sub>	14,8	110
P <sub>150</sub>	19,9	147	Среднее	20,5	152

Фосфорные удобрения в условиях 2015 года удвоили продуктивность льна, обеспечив прирост урожая от 2,8ц/га по дозе P<sub>60</sub> до 5,7ц/га по дозе P<sub>90</sub>. Более высокие дозы отрицательно сказывались на продуктивности снизив прибавку от удобрений до 0,6ц/га. Это указывает на то, что как недостаток, так и избыток фосфора отрицательно сказывается на продуктивности.

Таблица 5 – Влияние удобрений на продуктивность льна масличного, ц/га

Внесено	Урожайность ц/га	Прибавка к «О»		Внесено	Урожайность ц/га	Прибавка к «О»	
		ц/га	%			ц/га	%
«О»	16,0			P <sub>90</sub> N <sub>30</sub>	16,2	0,2	1
P <sub>60</sub>	18,8	2,8	17	P <sub>90</sub> N <sub>60</sub>	15,4	-0,6	-4
P <sub>90</sub>	21,7	5,7	36	P <sub>90</sub> N <sub>90</sub>	17,1	1,1	7
P <sub>120</sub>	18,1	2,1	13	N <sub>30</sub>	15,2	-0,8	-5
P <sub>150</sub>	17,1	1,1	7	НСР <sub>0,95</sub>		0,48	

Из таблицы видно, что с повышением доз удобрений урожайность повышалась, но до определенного предела насыщения почв фосфором за которым дальнейшее повышение доз снижало продуктивность. Доза P<sub>60</sub> с внесением которой содержание P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> в почве повысилось с 17,4 до 22,8 мг было недостаточным, а 29 мг по фону P<sub>120</sub> уже избыточным, тем более 150 кг д.в./га. Наибольший урожай льна сорта Кинельский формировался при содержании в почве 26 мг P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> на кг почвы.

Азотные удобрения не были востребованы. Содержание N-NO<sub>3</sub> по фону P<sub>90</sub> на уровне 10 мг/кг (9,9) оказалось достаточным и внесение азотных удобрений снизил эффект P<sub>90</sub>. Уже содержание 11,7 мг по N<sub>30</sub> дало отрицательный результат по отношению к контролю. Надо показать что 10 мг N-NO<sub>3</sub> кг почвы для льна является оптимальным.

Расчет экономической эффективности показал что, вариант P<sub>90</sub> с содержанием фосфора 26мг и азотом 10мг обеспечил самую высокую продуктивность – 21 ц/га с прибавкой 5,7ц/га и самый высокий чистым доходом – 42513 тг/га.

Исследования показали что: лен перспективная для зоны культура и при оптимизации питания обладает высоким потенциалом продуктивности. Потребность в удобрениях и отзывчивость на удобрения определяется исходным содержанием элементов в почве и степенью обеспеченности им культуры.

Предварительно можно считать установленным для сорта Кинельский оптимальный уровень содержания  $P_2O_5$  - 26 мг/кг в слое 0-20 см и 10 мг N- $NO_3$  в слое 0-40 см.

### Список литературы

- 1 Казахстанский путь – 2050: Единая цель, единые интересы, единое будущее: послания Главы государства Нурсултана Назарбаева народу Казахстана от 17 января 2014 года // Казахстанская правда.-2014.-№11.
- 2 [www.kaf.kz](http://www.kaf.kz) >download>dev\_apk\_2020
- 3 Черненко В. Г. Научные основы и практические приемы управления плодородием почв и продуктивностью культур в Северном Казахстане. Астана, 2009 г.
- 4 Сафонов М.Д. Лен масличный. -М.: Сельхозиздат,1954.-37с.
- 5 Вавилов П. П. И др. Растениеводство. – М., Колос, 1979. -С. 458-459.
- 6 MarcoCasario // Essential Techniques for Flex 2 and 3 developers // Flex Solution Book 2007. ISBN: 978-1-59059-876-4 (Print) 978-1-4302-0424-4 (Online).
- 7 Орынбаев А. Т. Сроки посева льна масличного при нулевой технологии возделывания на южных карбонатных черноземах Северного Казахстана // Молодой ученый. - 2015. - №6.3. - С. 47-50.
- 8 Абдрахманов Я.С. Влияние способов посева и норм высева на урожайность льна масличного // Материалы международной научно-практической конференции «Перспективнее технологии возделывания масличных, зернобобовых культур и регулирование плодородия почвы». – Алматы, 2013. – С. 62-66.
- 9 Гринец А. Лен масличный: особенности биологии и технологии (возделывание, комплексная защита, уборка) // Аграрный сектор: информационно-аналитический и научно-популярный журнал. – Астана, 2014. - № 1(23). – С. 32-38.