

АГРОНОМИЯ

УДК 633.521

О.И. Антонова,
Э.А. Герлец

ДЕЙСТВИЕ ЛИСТОВЫХ ПОДКОРМОК ЛЬНА МАСЛИЧНОГО НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО СЕМЯН ПО РАЗНЫМ УДОБРЕННЫМ ФОНАМ В УСЛОВИЯХ УМЕРЕННО ЗАСУШЛИВОЙ И КОЛОЧНОЙ СТЕПИ

Ключевые слова: лен масличный, азофоска, аммиачная селитра, интермаг-олеистые, структура урожая, масса 1000 семян, масличность.

Введение

Минеральные удобрения оказывают существенно влияние на урожайность сельскохозяйственных культур. По данным ряда ученых увеличение происходит на 49-60% [1, 2]. В литературе имеются данные о повышении продуктивности растений в широком интервале: от нескольких процентов до увеличения в 1,5-2 раза относительно контроля [2, 3]. Однако в последние годы отмечаются нередко низкие прибавки урожайности от макроудобрений, обусловленные недостатком в почве микроэлементов, и что только при оптимальном соотношении между макро- и микроэлементами формируется высокий урожай. При этом каждая культура нуждается в определенных элементах [2, 4, 5].

Известно также, что на хорошо обеспеченных микроэлементами почвах или при использовании микроудобрений повышается коэффициент использования макроэлементов из почвы и удобрений, что позволяет снизить нормы их внесения, или не вносить совсем. Отмеченный факт взят многими фирмами, поставляющими сельскому хозяйству комплексные микроудобрения, за основу при их производстве. Часто в эти удобрения вводятся вещества или соединения, стимулирующие развитие растений, а количество и ассортимент микроэлементов соответствуют биологическим особенностям культуры.

В Алтайский край поставляется многокомпонентное жидкое комплексное удобрение для листовых подкормок масличных культур интермаг-олеистые, предназначенное для устранения дефицита основных

микроэлементов, а также азота, серы, магния в разные периоды вегетации, улучшения вегетативного роста и развития растений, и в итоге повышения урожайности и качества производимой продукции.

В связи с этим целью наших исследований явилось изучение эффективности листовой подкормки льна масличного интермаг-олеистые в дозе 1 л/га в фазу елочки по разным фонам внесения азофоски и аммиачной селитры на формирование урожайности семян и их качества.

Выполнение цели предусматривало определить действие интермага на показатели структуры урожая, урожайность семян, массу 1000 зерен, содержание масла, по вариантам опыта.

Объекты и методы исследований

Исследования проводились в условиях умеренно засушливой и колочной степи Алтайского края в Калманском районе.

Объекты исследований: чернозем выщелоченный, лен масличный, удобрения – азофоска, аммиачная селитра, интермаг-олеистые.

Почва опытного участка – чернозем выщелоченный среднемощный малогумусный среднесуглинистый содержит 4,1% гумуса, имеет реакцию среды, близкую к нейтральной рНс – 5,8, содержание нитратного азота – 6,9 мг/кг, подвижного фосфора – 150 мг/кг, обменного калия – 118,2 мг/кг, подвижного Zn – 1,5 и В – 3,9 мг/кг.

Производственный полевой опыт заложен по схеме:

1. Контроль.
2. Контроль + интермаг-ол. – 1 л/га в фазу елочки.
3. Азофоска 0,6 ц/га.
4. Азофоска 0,6 ц/га + интермаг-ол. – 1 л/га в фазу елочки.
5. Азофоска 0,9 ц/га.

6. Азофоска 0,9 ц/га + интермаг-ол. – 1 л/га в фазу елочки.
7. Азофоска 1,5 ц/га.
8. Азофоска 1,5 ц/га + интермаг-ол. – 1 л/га в фазу елочки.
9. Аммиачная селитра 0,6 ц/га.
10. Аммиачная селитра 0,6 ц/га + интермаг-ол. – 1 л/га в фазу елочки.
11. Аммиачная селитра 0,3 ц/га.
12. Аммиачная селитра 0,3 ц/га + интермаг-ол. – 1 л/га в фазу елочки.

Удобрения внесены одновременно с посевом, интермаг-олеистые в фазу елочки совместно с гербицидами – зингер 0,006 кг/га + форвард 0,8 л/га.

Площадь опытной делянки – 0,6 га, повторность – 4-кратная. Учет урожайности проведен сноповым методом и комбайном.

Высевался сорт масличного льна – Северный, относящийся к межеумочному типу. Предшественник в опыте – лен. Норма высева – 60 кг/га. Азофоска содержала по 16% д.в., аммиачная селитра – 34,5% азота. Дозы удобрения показаны в ц/га физического веса.

Интермаг-олеистые содержит: N-188, MgO и SO₃-31; B, Fe, Mn, Zn-6,2; Cu-1,2, Mo-0,065 и Ti-0,4 г в 1 л удобрения. Отличительной особенностью этого удобрения является наличие титана – активатора метаболических процессов и усилителя переноса питательных веществ. Наличие азота в виде мочевины улучшает проникновение и листовое усвоение всех микроэлементов.

Определение показателей структуры урожая и качества семян выполнено согласно принятым ГОСТам на анализы. Оценка

достоверности результатов урожайности проведена по Б.А. Доспехову [6].

Результаты исследований

Вегетационный период в год исследования характеризовался острой засушливостью первой его половины. Запасы продуктивной влаги в период посева и в фазу бутонизации – цветения на опытном поле находились в слое 0-20 см, соответственно, в пределах 5-15 мм, в то время как оптимальными они считаются равными 30-35 мм. В целом за вегетацию имел место существенный дефицит влаги: гидро-термический коэффициент по Селянинову составил за май – июнь – 0,39, а за вегетацию – 0,34 против 0,92 и 0,88 по средне-голетней норме соответственно.

Несмотря на засушливость климата по вариантам с внесением азофоски и аммиачной селитры сформировалась большая густота растений, образовалось в большинстве случаев большее количество коробочек и семян в коробочке (табл. 1).

Согласно полученным данным, под влиянием азофоски, аммиачной селитры и листовых подкормок густота растений была заметно выше контроля, особенно по вариантам внесения азофоски. По вариантам с аммиачной селитрой – по более высокой дозе. Листовая подкормка незначительно влияла на сохранность растений к уборке. Можно даже отметить, что она несколько снизила её. Среди всех вариантов она выше была по дозе азофоски 0,6 ц/га и ниже по аммиачной селитре в дозе 0,3 ц/га.

Таблица 1

Влияние листовой подкормки льна в фазу елочки интермагом-олеистые на разных фонах удобрений на элементы структуры урожая

| № п/п | Варианты | Густота, шт/м ² | Длина, см | Кол-во короб. на 1 раст., шт. | Кол-во семян в короб., шт. |
|-------|--|----------------------------|-----------|-------------------------------|----------------------------|
| 1 | Без удобрений контроль | 250 | 46,0 | 12,0 | 5,7 |
| 2 | Контроль + интермаг-ол. – 1 л/га в фазу елочки | 368 | 41,5 | 16,7 | 6,5 |
| 3 | Азофоска 0,6 ц/га | 434 | 45,5 | 13,5 | 5,5 |
| 4 | Азофоска 0,6 ц/га + интермаг-ол. – 1 л/га в фазу елочки | 424 | 48,0 | 14,7 | 5,6 |
| 5 | Азофоска 0,9 ц/га | 390 | 39,3 | 10,3 | 6,1 |
| 6 | Азофоска 0,9 ц/га + интермаг-ол. – 1 л/га в фазу елочки | 349 | 40,0 | 16,3 | 6,6 |
| 7 | Азофоска 1,5 ц/га | 375 | 40,0 | 16,1 | 5,6 |
| 8 | Азофоска 1,5 ц/га + интермаг-ол. – 1 л/га в фазу елочки | 372 | 37,3 | 18,0 | 6,3 |
| 9 | Аммиачная селитра 0,6 ц/га | 298 | 39,7 | 11,9 | 7,0 |
| 10 | Аммиачная селитра 0,6 ц/га + интермаг-ол. – 1 л/га в фазу елочки | 297 | 37,3 | 9,3 | 7,0 |
| 11 | Аммиачная селитра 0,3 ц/га | 276 | 35,3 | 10,6 | 7,4 |
| 12 | Аммиачная селитра 0,3 ц/га + интермаг-ол. – 1 л/га в фазу елочки | 259 | 37,5 | 11,2 | 7,4 |

Длина растений варьировала по вариантам в пределах 35,3-48 см. Заметно выше она была по фону азофоски – 0,6 ц/га и на контроле, а ниже, так же как и густота по варианту, – 0,3 ц/га аммиачной селитры.

Отчетливо проявилось действие более высоких доз азофоски на количество коробочек на 1 растении. Так, под влиянием азофоски в дозах 0,9 и 1,5 ц/га несмотря на большую густоту растений, чем на контроле, коробочек образовалось в пределах 16,1-18 шт., при 12 шт. на контроле с густотой растений – 250 шт/м².

По вариантам внесения аммиачной селитры количество коробочек было меньше контроля. А вот по количеству образовавшихся семян в коробочке их большим числом отличаются варианты с внесением аммиачной селитры, где они составляют 7-7,4 шт. против 5,7 на абсолютном контроле и 5,5-6,6 шт. по вариантам с азофоской.

Следует отметить, что листовая подкормка интермагом-олеистые на неудобренном фоне заметно повысила густоту растений, количество коробочек и число зерен в коробочке, которое в большинстве своем превышает варианты с аммиачной селитрой и позволяет положительно оценить действие листовой подкормки интермагом-олеистые льна масличного в фазу елочки.

Согласно изучению показателей структуры урожая льна по удобренным фонам следует отметить, что в условиях засушливого года азофоска действует более эффективно, чем аммиачная селитра, что, возможно, обусловлено сравнительно высокой обеспеченностью почвы нитратным азотом, чем фосфором и калием. А фосфор и калий как элементы питания при хорошей обеспеченности ими растений способствуют лучшей обводненности клеток растений, развитию более мощной корневой системы. Все представленные элементы структуры урожая формируют урожайность.

Из данных таблицы 2 следует, что урожайность семян по всем удобренным вариантам увеличилась до 13,8-15,3 ц/га при 12,5 ц/га на контроле.

Прибавки урожайности составили 1,3-2,8 ц/га. Наибольшая величина прибавки 2,8 ц/га получена по всем дозам азофоски с проведением листовой подкормки. На фонах аммиачной селитры подкормка повысила урожайность на 1,6-1,8 ц/га. На неудобренном фоне от применения интермага прибавка составила 1,3 ц/га, что в условиях засушливого года равноценно действию одной аммиачной селитры в дозах 0,3 и 0,6 ц/га. Прибавки урожайности от одного припосевного внесения азофоски равны 1,7-2,4 ц/га. Наибольшее её значение получено по дозе 1,5 ц/га.

Таблица 2

Влияние подкормки льна интермагом-олеистые по разным фонам удобрений на урожайность семян и их качество

| № п/п | Варианты | Урожай-сть, ц/га | Приб. урожай-сти, ц/га | Масса 1000 семян, г | % масла | Выход масла, ц/га |
|---------------------------|--|------------------|------------------------|---------------------|---------|-------------------|
| 1 | Без удобрений контроль | 12,5 | - | 7,12 | 41,36 | 5,17 |
| 2 | Контроль + интермаг-ол. – 1 л/га в фазу елочки | 13,8 | 1,3 | 6,64 | 42,08 | 5,80 |
| 3 | Азофоска 0,6 ц/га | 14,2 | 1,7 | 6,41 | 42,7 | 6,08 |
| 4 | Азофоска 0,6 ц/га + интермаг-ол. – 1 л/га в фазу елочки | 15,3 | 2,8 | 6,50 | 42,39 | 6,48 |
| 5 | Азофоска 0,9 ц/га | 14,6 | 2,1 | 6,94 | 40,51 | 5,91 |
| 6 | Азофоска 0,9 ц/га + интермаг-ол. – 1 л/га в фазу елочки | 15,3 | 2,8 | 6,71 | 40,35 | 6,17 |
| 7 | Азофоска 1,5 ц/га | 14,9 | 2,4 | 6,23 | 41,16 | 6,13 |
| 8 | Азофоска 1,5 ц/га + интермаг-ол. – 1 л/га в фазу елочки | 15,3 | 2,8 | 6,45 | 40,93 | 6,26 |
| 9 | Аммиачная селитра 0,6 ц/га | 13,8 | 1,3 | 6,53 | 40,54 | 5,59 |
| 10 | Аммиачная селитра 0,6 ц/га + интермаг-ол. – 1 л/га в фазу елочки | 14,3 | 1,8 | 6,61 | 38,05 | 5,46 |
| 11 | Аммиачная селитра 0,3 ц/га | 13,8 | 1,3 | 5,98 | 37,55 | 5,18 |
| 12 | Аммиачная селитра 0,3 ц/га + интермаг-ол. – 1 л/га в фазу елочки | 14,1 | 1,6 | 5,58 | 38,90 | 5,48 |
| НСР _{0,5} , ц/га | | | | 1,276 | | |

Листовая подкормка интермагом повысила урожайность в зависимости от дозы азофоски на 0,4-1,1 ц/га и самой высокой – 1,1 ц/га она была по меньшей дозе азофоски, что несколько ниже урожайности семян при внесении 1,5 ц/га азофоски, но экономически будет значительно выгоднее.

Показатели качества семян по вариантам опыта как масса 1000 семян, так и масличность заметно различались. В связи с засушливостью климата, образованием больше числа коробочек масса семян по сравнению с контролем была ниже, составив 5,98-6,94 г против 7,12 г.

Масличность семян заметно возросла по сравнению с контролем при подкормке посевов интермагом по неудобренному фону и на фоне азофоски 0,6 ц/га как без подкормки, так и с подкормкой, составив 42,08-42,7% при 41,36% на контроле. Близкой к контролю была масличность семян по фону азофоски 1,5 ц/га – 40,93-41,16% и значительно ниже – 37,65-38,9% по фонам с аммиачной селитрой. Четкого повышающего эффекта интермага на уровень содержания масла на удобренных фонах не установлено, однако и понижающего не обнаружено.

Можно отметить, что в неблагоприятные по увлажнению годы на черноземах выщелоченных умеренно засушливой и колочной степи более благоприятные условия для жирового обмена складываются при использовании азофоски.

Самым главным результирующим показателем эффективности применяемых средств химизации при возделывании масличных культур является выход масла. Из данных таблицы 2 следует, что он по вариантам внесения азофоски он увеличился до 5,91-6,13 ц/га при наложении листовой подкормки до 6,17-6,48 ц/га против 5,17 ц/га на абсолютном контроле. По вариантам внесения аммиачной селитры его выход находился в пределах 5,18-5,59 ц/га. Наибольший выход масла 6,48 ц/га получен по фону внесения 0,6 ц/га азофоски и проведения листовой подкормки интермагом-олеистые.

Выводы

В результате проведенных исследований установлено:

1. В условиях острозасушливого года применение азофоски более эффективно, чем аммиачной селитры.

2. Под влиянием припосевного внесения азофоски и подкормки интермагом-олеистые льна масличного в фазу елочки

повысились густота растений, количество коробочек и семян в коробочке. Наибольшие изменения произошли по фону 0,6 ц/га азофоски.

3. Припосевное удобрение повысило урожайность на 1,3-2,4 ц/га, или на 10,4-19,2%, а с наложением листовой подкормки – на 12,8-22,4%. Наибольший эффект получен по фону азофоски – 0,6 ц/га.

4. Содержание масла в семенах по всем вариантам внесения удобрений колебалось в пределах 37,55-42,7% при 41,36% на контроле. Наименьшим оно было по фонам аммиачной селитры – 37,55-40,54%, а наибольшим – по фону азофоски – 0,6 ц/га – 42,39-43,7% и подкормке интермагом-олеистые на неудобренном фоне.

5. Выход масла по вариантам с азофоской увеличился до 5,91-6,13 ц/га, при наложении интермага до 6,17-6,48 ц/га при 5,17 ц/га – на контроле. По фонам аммиачной селитры он составил 5,18-5,59 ц/га.

6. Агрономически и экологически эффективно при возделывании льна масличного в засушливой зоне вносить при посеве азофоску в дозе 0,6 ц/га и в фазу елочки совместно с гербицидами (зингер 0,006 кг/га + форвард 0,8 л/га) – интермагом-олеистые в дозе 1 л/га.

Библиографический список

1. Антонова О.И. О прошлом, настоящим и будущем // Междунар. науч.-практ. конф. – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2006. – С. 25-28.

2. Петербургский А.В. Агрехимия и успехи современного земледелия // Пуццино, 1989. – 222 с.

3. Павлов А.Н. О минеральном питании в засушливых условиях // С.-х. биол. – 1982. – Т. 17. – № 12. – С. 189-195.

4. Антонова О.И., Чавкунькин С.М. Влияние биологически активных веществ на вынос элементов питания в зависимости от доз и способа применения на льне масличном // Вестник АГАУ. – 2006. – № 1 (21). – С. 8-11.

5. Комаров А.А. Механизмы действия гуминовых препаратов на растения // Гуминовые вещества в биосфере: тр. 4-й Всерос. конф. – СПб.: Изд-во СПбГУ, 2007. – С. 462-470.

6. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – М.: Изд-во Колос, 1986. – 476 с.

