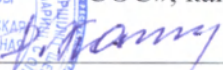



АО «КазАгроИнновация»
«Научно- производственный центр зернового хозяйства
им. А.И.Бараева»
Товарищество с ограниченной ответственностью
«СЕВЕРО-КАЗАХСТАНСКАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ ОПЫТНАЯ СТАНЦИЯ»

УДК 633.11.358.853.

«УТВЕРЖАЮ»
Директор ТОО «Северо-Казахстанской
СООС», кандидат с/х наук
 Канафин Б.К.
«10» декабря 2013 г.



**Изучение эффективности внесения фосфоритной муки Чилисайского
месторождения ГОСТ 5716-74 на урожай и качество пшеницы и рапса
в условиях Северо-Казахстанской области
(годовой отчет)**

Исполнитель:

Научный сотрудник ТОО «Сев.Каз.СООС»  Булатецкая В.И.
(подпись, дата)


а.Шагалалы, 2013 год

Товарищество с ограниченной ответственностью
«СЕВЕРО-КАЗАХСТАНСКАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ ОПЫТНАЯ СТАНЦИЯ»

**Изучение эффективности внесения фосфоритной муки Чилисайского
месторождения ГОСТ 5716-74 на урожай и качество пшеницы и рапса
в условиях Северо-Казахстанской области
(годовой отчет)**

Исполнитель:

Научный сотрудник ТОО «Сев.Каз.СОС» _____ Булатецкая В.И.


09.12.13
(подпись, дата)

а.Шагалалы, 2013 год

Введение

Почвы Северо-Казахстанской области более 90% имеют низкую и среднюю обеспеченность подвижным фосфором. Поэтому, существенным резервом повышения урожайности сельскохозяйственных культур и стабилизации их по годам является применение фосфорных удобрений. В настоящее время на полях отмечается дальнейшее снижение плодородия почвы, вызванное недостаточным внесением удобрений (минеральных, органических, микроудобрений). При дефиците на внутреннем рынке и резком удорожании фосфорных удобрений возрастает интерес к менее энергоемким и дешевым их видам, к которым относится фосфоритная мука.

В настоящее время фосфоритная мука является неизученным видом удобрения в области. Поэтому изучение эффективности влияния фосфоритной муки на урожай сельскохозяйственных культур, на пищевой режим почвы, ее действие и последствие в сравнении с эффективностью основного вида удобрений выпускаемого в Казахстане – аммофоса, представляют весьма большой интерес для аграриев. На западе Казахстана, в Актюбинской области, на базе Чилисайского месторождения желваковых фосфоритов организовано производство фосфоритной муки в соответствии с действующим ГОСТом 5716-74. Согласно заключению РГП «Национальный центр по комплексной переработке минерального сырья Республики Казахстан» до 45% фосфатной составляющей этого удобрения находится в лимонно-растворимой, легко усваиваемой форме.

Фосфоритная мука Чилисайского месторождения представляет собой тонко измельченный порошок серого или серо-коричневого цвета, крупность – не более 10% остатка на сите 0,18 мм, влажность – не более 1,5%. Удобрение не гигроскопично, хорошо рассеивается, при длительном хранении без доступа атмосферных осадков не слеживается и не теряет физико-химических свойств, нерастворимо в воде, не токсично, не пожаро-взрывоопасно. Согласно заявленной агрохимической характеристике, кроме основного элемента питания – фосфора, удобрение содержит кальций (до 30%), серу, магний и широкий спектр микроэлементов: Fe, Zn, Mn, K, Co. Фосфоритная мука применяется как основное удобрение на всех видах почв, имеющих низкое содержание подвижного фосфора. Вносить ее лучше заблаговременно с осени, и обязательно с глубокой заделкой (14-15 см). Положительное действие фосфоритной муки продолжается в течение нескольких лет. Чем больше доза применения фосфоритной муки, тем выше ее действие. Эффективность фосфоритной муки увеличивается с повышением тонины помолы. Чем тоньше частицы, тем больше поверхность соприкосновения с почвой и лучше происходит разложение муки под действием почвенной кислотности. Разложение фосфоритной муки в почве усиливают физиологические кислые удобрения (аммиачная селитра, сульфат аммония, калийная соль).

Российская и мировая практика показывают, что фосфоритная мука даже с увеличением производства воднорастворимых туков еще долгое время не потеряет своего значения. Целесообразность применения фосфоритной муки подтверждается многочисленными полевыми опытами ВИУА, НИУИФ, ЦИНАО.

Для изучения влияния фосфоритной муки Чилисайского месторождения на продуктивность и качество яровой мягкой пшеницы и рапса на обыкновенном черноземе Северо-Казахстанской области заложены опыты на опытном поле Северо-Казахстанской сельскохозяйственной опытной станции.

Схемы опытов:

Опыт 1: Изучение фосфорных удобрений в 4-х польном зернопаровом севообороте.

Согласно Договора в 2013 году продолжен опыт заложенный в 2009 году в 4-х польном зернопаровом севообороте на обыкновенном черноземе Северо-Казахстанской области.

Севооборот : пар – пшеница – пшеница – пшеница

Площадь делянки 50м x 8 м² - 400 м², повторность 3х кратная.

Общая площадь под опытом 5,2 га.

Схема опыта:

1. Без удобрений – контроль
2. P₁₂₀ в пар – ф.мука под культивацию
3. P₆₀ в пар – ф.мука под культивацию
4. P₆₀ в пар – аммофос под культивацию
5. P₄₀ в пар - ф.мука + P₂₀ ф. мука N₃₀ амм.селитра под 3 культуру весной под культивацию

6. P₄₀ в пар - аммофос + P₂₀ аммофос N₃₀ амм.селитра под 3 культуру весной под культивацию

7. P₂₀ ф.мука ежегодно весной под культивацию

8. P₂₀ аммофос ежегодно весной под культивацию

Технология возделывания – минимальная.

Минеральные удобрения (фосфоритная мука, аммофос) вносятся под третью культуру пшеницы осенью, аммиачная селитра – весной под культивацию.

Опыт 2: Изучение фосфорных удобрений под посев рапса

Площадь делянки 40 м x 4,2 м - 168 м², повторность 3х кратная.

Общая площадь под опытом 1,0 га

Схема опыта

1. Контроль – б/у

2. P₁₂₀ф.м.N₆₀аа

3. P₈₀ф.м.N₄₀аа

4. P₈₀ амм.N₆₀аа

Технология возделывания – минимальная.

Минеральные удобрения (фосфоритная мука, аммофос) вносятся под рапс осенью, аммиачная селитра – весной под культивацию.

В период вегетации опыты будут сопровождаться следующими наблюдениями, учетами и анализами:

1.Определение водных свойств почвы в метровом слое послойно через 10 см в начале и в конце вегетации. Бакаев Н.М., Васько И.А., Методика определения влажности почвы в агротехнических опытах в книге «Методические указания и рекомендации по вопросам земледелия», Целиноград, 1975.

2. В опытах проводятся фенологические наблюдения за наступлением основных фаз роста и развития растений, которые проводятся по методике Государственного сортоиспытания с/х культур, (1971,2010). Начало наступления фазы отмечается при наличии её у 10-15% растений, полное – при наступлении её у 75% растений. Фенологические наблюдения проводятся глазомерно по каждой культуре в основные фазы развития: всходы, выход в трубку, колошение, созревание у пшеницы; всходы, фаза бутонизации, цветения и созревания у рапса ярового.

3.Густота стояния растений определяется на специально закрепленных площадках в трех повторностях опыта. С этих же площадок перед уборкой отбираются снопы для

определения структуры урожая. (Методика государственного сортоиспытания с/х культур, 1971, 2010).

4. Масса 1000 зерен определяется в фазе полной спелости зерна. «Методические указания по изучению мировой коллекции ВИР» - Ленинград, 1977, Методика ГСИ – Астана, 2010.

5. Учет урожая производится методом скашивания на свал учетной делянки жаткой ЖВН-6, подбором и обмолотом валков комбайном Енисей и пересчетом урожайных данных на стандартную 14% влажность и 100% чистоту зерна.

6. Математическая обработка полученных данных проводится по Б.А.Доспехову. Доспехов Б.А., Методика полевого опыта, Москва, Агропромиздат, 1985.

7. Определение клейковины в зерне пшеницы по методике ГОСТа 10966-64 путем отмывания.

Метеоусловия

Таблица 1 - Метеоусловия 2012-2013 с/х года по ТОО «Северо-Казахстанская с/х опытная станция» (м/с Шагалалы)

Месяцы		Осадки, мм				Температура воздуха, °С			
		по декадам			за месяц	по декадам			за месяц
		I	II	III		I	II	III	
Сентябрь	2012г.	2,6	12,3	0,7	15,6	15,3	11,8	10,2	12,4
	ср.много.	7,0	10,0	10,0	27,0	13,8	11,4	8,5	11,2
Октябрь	2012г.	10,8	12,8	4,0	27,6	6,5	7,7	1,3	5,1
	ср.много.	9,0	7,0	9,0	25,0	5,8	3,5	0,5	3,3
За осень	2012 г.				43,2				8,8
	ср.много.				52,0				7,3
Ноябрь	2012 г.	21,8	27,8	10,0	59,6	-4,7	-6,8	-10,3	-7,3
	ср.много.	10,0	7,0	6,0	23,0	-4,7	-6,8	-9,9	-7,1
Декабрь	2012 г.	16,8	17,0	3,5	37,3	-17,4	-32,1	-20,9	-23,4
	ср.много.	6,0	5,0	7,0	18,0	-12,1	-13,5	-15,6	-13,7
Январь	2013 г.	11,2	5,6	12,0	28,8	-19,0	-18,7	-14,2	-17,2
	ср.много.	6,0	5,0	5,0	16,0	-16,3	-17,0	-18,2	-17,2
Февраль	2013 г.	19,0	0,9	3,5	23,4	-12,2	-14,3	-14,7	-13,6
	ср.много.	5,0	4,0	4,0	13,0	-17,0	-17,0	-15,4	-16,4
Март	2013 г.	25,8	12,1	8,0	45,9	-13,3	-5,7	-5,5	-8,8
	ср.много.	4,0	4,0	6,0	14,0	-12,4	-9,6	-4,3	-8,0
За зиму	2013 г.				195,0				-14,1
	ср.много.				84,0				-12,5
Апрель	2013 г.	2,4	4,5	47,2	54,1	0,8	2,6	11,2	6,0
	ср.много.	6,0	6,0	9,0	21,0	-0,6	5,1	7,9	4,1
Май	2013 г.	7,4	11,9	6,6	25,9	9,5	9,2	13,4	10,8
	ср.много.	9,0	7,0	12,0	28,0	10,4	13,1	14,6	12,7
За весну	2013 г.				80,0				8,4
	ср.много.				49,0				8,4
Июнь	2013 г.	6,7	1,4	4,6	12,7	13,2	17,3	20,8	17,1
	ср.много.	13,0	10,0	20,0	43,0	16,7	18,9	20,1	18,6
Июль	2013 г.	18,9	47,1	19,3	85,3	17,2	18,1	20,9	18,8
	ср.много.	19,0	24,0	26,0	69,0	20,5	20,3	19,6	20,1
Август	2013 г.	38,7	4,7	15,6	59,0	19,5	18,1	17,4	18,3
	ср.много.	18,1	16,2	17,0	51,3	17,8	17,2	14,8	16,7
За лето	2013 г.				159,8				18,0
	ср.много.				156,7				18,3
За с/х год	2013 г.				478,0				
	ср.много.				330,8				

2012-2013 сельскохозяйственный год начался сухим и теплым сентябрем. Всего за сентябрь 2012 года выпало 15,6 мм осадков, что составляет только 57,8 % нормы при среднесуточной температуре воздуха $12,4^{\circ}\text{C}$, что на $1,2^{\circ}\text{C}$ больше среднемноголетней. В октябре осадков выпало 27,6 мм, что чуть больше нормы при температуре воздуха на $1,8^{\circ}\text{C}$ выше нормы. Всего за осень в виде дождя выпало 43,2 мм осадков при норме 52 мм, а температура воздуха за сентябрь-октябрь составила $8,8^{\circ}\text{C}$, что на $1,5^{\circ}\text{C}$ выше среднемноголетней.

В ноябре установилась устойчивая минусовая температура воздуха. Средняя температура ноября 2012 года $-7,3^{\circ}\text{C}$, при среднемноголетней $-7,1^{\circ}\text{C}$. За весь период метеонаблюдений с 1963 года ноябрь 2012 года выдался самым обильным на осадки – в виде снега выпало 59,6 мм, что составляет 260% нормы.

Если ноябрь был многоснежным, то декабрь выдался морозным. Средняя температура декабря 2012 года была $-23,4^{\circ}\text{C}$, что на $-9,7^{\circ}\text{C}$ холоднее нормы. Холоднее декабрь был только в 1966 и 1985 годах. Осадков выпало 37,3 мм.

В отличие от средних многолетних показателей в январе 2013 года самыми морозными выдались первая и вторая декады, в третьей декаде морозы ослабели. В целом за месяц температура соответствовала норме. Осадков при норме 16,0 мм выпало 28,8 мм или 180% от средних многолетних.

Февраль 2013 года выдался на $2,8^{\circ}\text{C}$ теплее средних многолетних показателей. При средней температуре февраля – $16,4^{\circ}\text{C}$ в отчетном году она составила $-13,6^{\circ}\text{C}$, причем морозы усиливались от первой к третьей декаде. Осадков в виде снега за февраль выпало 23,4 мм, что на 10,4 мм больше нормы.

При норме среднемесячной температуры $-8,0^{\circ}\text{C}$ фактически наблюдалась $-8,8^{\circ}\text{C}$. Осадков в марте 2013 года выпало 45,9 мм, что составляет больше трех норм.

Таким образом, зима 2012-2013 с/х года по температурному режиму выдалась на $-1,6^{\circ}\text{C}$ холоднее средних многолетних показателей.

По сумме осадков побит абсолютный рекорд. Суммарно за период ноябрь-март в зиму 2012-2013 с/х года выпало 195 мм, что превышает уровень предыдущих рекордных снежных зим.

За период метеонаблюдений с 1963 года наибольшее количество осадков за холодный период в виде снега наблюдалось в зимы 2006-2007 с/х года – 160,9 мм и в зиму 2000-2001 с/х года – 173,1 мм.

Снег сошел в конце первой декады апреля. В апреле наблюдался резкий перепад температур с более теплыми первой и третьей декадами и прохладной второй. В среднем в апреле было $+6,0^{\circ}\text{C}$ или почти в полтора раза теплее нормы. Сумма положительных температур в нынешнем апреле $+112,0^{\circ}\text{C}$ при норме 77°C (в прошлом году было 325°C)

По осадкам две первые декады были сухими, а в третьей выпало 47,2мм. Всего за месяц выпало 50,6мм при норме 21,0мм, что в 2,4 раза больше нормы.

Своеобразно складывались погодные условия в мае. Осадков выпало близко к норме, но температурный режим был неблагоприятным для прорастания сорняков. Среднесуточная температура первой и второй декады мая составляла только $9,5^{\circ}\text{C}$ и $9,2^{\circ}\text{C}$ соответственно, что на $0,9^{\circ}\text{C}$ и $3,9^{\circ}\text{C}$ холоднее нормы, а за месяц равнялась только $10,8^{\circ}\text{C}$ при норме $12,7^{\circ}\text{C}$. Но при этом сумма положительных температур в мае 2013 года составила 433°C при норме 440°C (в 2012 году было 742°C).

Среднесуточная температура двух весенних месяцев (апрель-май) в 2013 году составила $8,4^{\circ}\text{C}$, что соответствует среднемноголетним показателям, а суммарное количество осадков, выпавшее за этот период равняется 80 мм или 156% нормы.

Начало лета отмечено прохладной погодой. В первой декаде июня, при недоборе осадков (выпало 6,7 мм или 54% нормы) среднесуточная температура воздуха составляла $13,2^{\circ}\text{C}$, что на $3,5^{\circ}\text{C}$ ниже нормы.

Суммарно за июнь выпало только 12,7 мм осадков, при норме 43,0 мм (третья часть нормы) при умеренном температурном режиме. Среднесуточная температура месяца составила 17,1⁰С, что на 1,5⁰С меньше нормы. Сумма положительных температур на конец июня текущего года составила 946,0⁰С при средней многолетней 940,0⁰С, что, практически, составляет норму.

Умеренный температурный режим наблюдался и в июле. Среднесуточная температура июля была 18,8⁰С, что на 1,3⁰С меньше нормы при суммарном количестве осадков за месяц 85,3 мм (норма 69,0 мм). Сумма положительных температур на конец июля текущего года составила 1508,0⁰С при средней многолетней 1530⁰С.

В сумме за август при норме 51,3 мм выпало 59,0 мм при среднемесячной температуре 1,6⁰С теплее нормы.

В целом за лето 2013 года сумма осадков и температурный режим близки к среднемноголетним показателям. Суммарно за 2012-2013 с/х год выпало 478,0 мм, что на 147, 2 мм больше нормы, т.е по осадкам год выдался благоприятным, но в сочетании с холодными маем, июнем и июлем вегетация с/х культур затянулась до сентября, а масличных культур до октября.

Сумма положительных температур с начала вегетационного периода на конец августа текущего года составила 2033⁰С при средней многолетней 2040⁰С, то есть находилась в пределах нормы.

Агротехника в опыте

Закрытие влаги – зубовыми боронами, культивация после внесения удобрений культиватором КПЭ- 250, предпосевная обработка почвы и посев пшеницы сеялками СЗС-2,1 с лапками – 30 мая, сорт Астана с нормой высева 3,5 млн всхожих зерен на гектар, рапса – 29 мая сеялкой точного высева «AMAZONE», с нормой высева 3,4 кг посевных единиц на гектар. Полные всходы получены: пшеницы – 7-8 июня, рапса – 10-12 июня. Химическая прополка посевов – опрыскиватель «AVAGRO» проведена в оптимальные сроки (3 декада июня). Уборка пшеницы и рапса проводилась раздельным способом: скашивание жаткой ЖВН-6, подбор и обмолот - комбайном Енисей, оборудованным для уборки учетных делянок. Наличие дождливой и холодной погоды сдерживали уборку с/х культур. Подбор учетных валков пшеницы проведен 20 сентября, рапса – 10 октября.

Результаты исследований

Влагообеспеченность посевов

Одним из главных параметров, определяющим не только величину урожая, но и эффективность внесения удобрений в засушливой зоне Северного Казахстана, является содержание доступной влаги в почве и ее продуктивное использование, а также количество атмосферных осадков и их распределение по периодам вегетации.

В условиях 2013 года перед посевом с/х культур содержание продуктивной влаги в метровом слое почвы было практически одинаковым независимо от предшественника. Так, под пшеницей 3 культуры и 4-ой – 105,0-103,8 мм, под рапсом (предшественник пшеница) – 105,2 мм, в слое 0-20 см соответственно 20,3-20,8 мм и 19,9 мм. Прохладная погода и недобор осадков в послепосевной период (в июне – 12,7 мм при норме 43,0 мм) сдерживали появление всходов и развитие пшеницы и рапса.

В целом за лето 2013 года сумма осадков и температурный режим близки к среднемноголетним показателям. Суммарно за 2012-2013 с/х год выпало 478,0 мм, что на 147, 2 мм больше нормы, и, конечно, оказало положительное влияние на эффективность удобрений.

Фенологические наблюдения

По фенологическим наблюдениям в 2013 году отклонений в сроках прохождения основных фаз развития яровой мягкой пшеницы и рапса на удобренных фонах в сравнении с неудобренным (контроль) не наблюдалось. Созревание культур при внесении фосфорных удобрений практически проходило в один срок с контролем.

Густота растений

Подсчет густоты растений пшеницы повариантно не выявил снижения полевой всхожести пшеницы под действием удобрений. Средняя густота всходов пшеницы в текущем году составила 242-259 шт/м², рапса – 43-50 шт/м². Отклонения по густоте стояния растений по всем вариантам как в пределах одной культуры, так и в среднем по севообороту по количеству растений на один квадратный метр минимальны, что дает основание судить о сравнимости вариантов в опыте, исключая густоту стояния как фактор, определяющий различия в урожае в зависимости от удобрений.

Урожайность

Особенностью текущего года является задержка созревания с/х культур, вызванная повышенным количеством осадков в июле - августе совместно с длительным пониженным температурным режимом. Фенологические наблюдения показали, что в условиях 2013 года сорт раннеспелого типа задержал вегетацию на 10-12 дней. Распределение осадков в текущем году способствовало накоплению биомассы, но при этом задерживалось формирование и налив зерна. В результате зерно получилось более мелким, а урожайность более низкой, чем в предыдущие годы.

Таблица 2 - Влияние минеральных удобрений на урожай и массу 1000 зерен пшеницы сорта Астана в 2013 году

Вариант	3 КПП			4 КПП или 1 год последствия		
	Урожай ц/га		Масса 1000 зерен	Урожай ц/га		Масса 1000 зерен
		+,-			+,-	
Контроль – б/у	7,8	-	27,3	7,3	-	27,1
P ₁₂₀ в пар – ф.мука	9,6	1,8	28,1	9,0	1,7	28,0
P ₆₀ в пар – ф.мука	9,2	1,4	28,0	8,5	1,2	27,8
P ₆₀ в пар – аммофос	10,0	2,2	28,2	9,2	1,9	28,1
P ₄₀ в пар - ф.мука + P ₂₀ ф. мука N ₃₀ амм.селитра под 3 культуру	10,5	2,7	28,5	8,7	1,4	28,0
P ₄₀ в пар - аммофос + P ₂₀ аммофос N ₃₀ амм.селитра под 3 культуру	11,0	3,2	28,6	8,8	1,5	28,0
P ₂₀ ф.мука ежегодно	8,3	0,5	27,9	7,8	0,5	27,6
P ₂₀ аммофос ежегодно	8,5	0,7	27,9	7,8	0,5	27,6
НСР _{0,05}	1,2			1,1		

Урожайность яровой пшеницы 3 культуры после пара (3КПП) в опыте варьировала от 7,8 ц/га на контроле до 8,3-11,0 ц/га на удобренном фоне (таблица 2). Наибольшая прибавка урожая получена при совместном внесении P₄₀ в пар и P₂₀N₃₀ аммофоса и аммиачной селитры – 3,2 ц/га (41 %), фосфоритной муки и аммиачной селитры – 2,7 ц/га (34,6 %). Достоверные прибавки получены при внесении в пар P₆₀ аммофоса – 2,2 ц/га (28,2 %), фосфоритной муки P₁₂₀ и P₆₀ в пар - 1,4 – 1,8 ц/га (17,9-23,0 %). При ежегодном внесении P₂₀ аммофоса и P₂₀ ф.мука прибавки урожая составили 0,5-0,7 ц/га при НСР_{0,05} 1,2 ц/га.

В 2012 году закончилась первая ротация 4-х польного зернопарового севооборота. Учет урожая 2013 года 4КПП пшеницы после пара является урожаем 1-го года последствия удобрений, применяемых в данном севообороте. Эффективность применяемых удобрений в севообороте проявляется не один год, а имеет последствие (таблица 2). Наиболее эффективными дозами удобрений в последствии были P_{60} в пар – аммофос и P_{120} в пар – ф.мука. Превышение урожая здесь составило 1,9-1,7 ц/га (26,0-23,3%) при урожае на контроле 7,3 ц/га. Достоверные прибавки урожая пшеницы получены и при внесении P_{60} в пар – ф.мука, P_{40} в пар - аммофос + P_{20} аммофос N_{30} амм.селитра и P_{40} в пар - ф.мука + P_{20} ф. мука N_{30} амм.селитра под 3 культуру – 1,2-1,5 ц/га (16,4-20,5 %).

При ежегодном внесении удобрений P_{20} ф. м. и аммофоса наблюдалась тенденция увеличения урожая на 0,5 ц/га.

Формирование урожайности яровой пшеницы происходит за счет разных элементов структуры урожая. В условиях 2013 года высота растений на удобренных вариантах была оптимальной, густота продуктивного стеблестоя к периоду уборки была приблизительно одинаковой 279-292 шт./м², но масса 1000 зерен из-за неблагоприятных метеорологических условий периода формирования и созревания пшеницы была гораздо ниже прежних лет. Масса 1000 зерен пшеницы 3 КПП на удобренных фонах 27,9-28,6 г, на контроле 27,3 г; 4 КПП соответственно 27,6-28,1 г, на контроле 27,1 г (таблица 2). Для сравнения в среднем за три года 2009-2012 гг масса 1000 зерен пшеницы сорта Астана на удобренных фонах составила 33,3-34,2 г, на контроле 32,7 г.

Более высокая урожайность пшеницы на удобренных фонах формировалась в основном за счет увеличения абсолютной массы зерна.

Внесение удобрений как в действие, так и в последствие способствовало улучшению качества зерна яровой мягкой пшеницы (таблица 3).

Таблица 3 - Влияние минеральных удобрений на содержание сырой клейковины в зерне пшеницы сорта Астана в 2013 году, %

Вариант	3 КПП, действие		4 КПП - 1 год последствие	
	%	+,-	%	+,-
Контроль – б/у	24,9	-	24,4	-
P_{120} в пар – ф.мука	26,6	1,7	25,6	1,2
P_{60} в пар – ф.мука	26,2	1,3	25,4	1,0
P_{60} в пар – аммофос	26,2	1,3	25,8	1,4
P_{40} в пар - ф.мука + P_{20} ф. мука N_{30} амм.селитра под 3 культуру	26,7	1,8	25,6	1,2
P_{40} в пар - аммофос + P_{20} аммофос N_{30} амм.селитра под 3 культуру	26,7	1,8	25,4	1,0
P_{20} ф.мука ежегодно	24,9	-	24,8	0,4
P_{20} аммофос ежегодно	25,0	0,1	25,0	0,6

Содержание сырой клейковины в зерне пшеницы третьей культуры после пара увеличивалось на удобренных вариантах в сравнении с контролем на 1,3-1,8 %, четвертой культуры на 1,0-1,4 %. Самое высокое повышение отмечено при внесении P_{40} в пар + $P_{20}N_{30}$ фосфоритной муки с аммиачной селитрой и аммофоса с аммиачной селитрой под 3 КПП – 1,8%, а в последствии при внесении аммофоса P_{60} в пар – 1,4 %.

Рапс

Биологической особенностью рапса является высокая потребность во влаге и элементах питания. Для формирования зеленой массы и маслосемян рапс расходует в 2-3 раза больше питательных веществ, чем пшеница. В текущем году внесение минеральных удобрений под эту культуру при хорошей влагообеспеченности было эффективным. Затянувшийся вегетационный период до октября и ненастная погода в период уборки значительно снизили фактическую урожайность рапса (перележка и высокая влажность валков).

Таблица 4 – Влияние минеральных удобрений на урожайность и некоторые элементы структуры гибрида рапса Сальса в 2013 году

Вариант	Урожайность, ц/га		Элементы структуры урожая		
		+, -	Кол-во стручков на 1 раст, шт.	Число семян в 1 стручке, шт.	Масса 1000 семян, г
Контроль – б/у	11,4	-	56,8	26,7	3,5
P ₁₂₀ ф.м.N ₆₀ аа	18,9	7,5	87,3	29,6	3,7
P ₈₀ ф.м.N ₄₀ аа	17,4	6,0	89,9	31,1	3,8
P ₈₀ ам. N ₆₀ аа	17,8	6,4	88,9	31,8	3,7
НСР _{0,05}	2,3				

Урожайность

Урожайность рапса в опыте на удобренном фоне составил 17,4-18,9 ц/га, при контроле без удобрений – 11,4 ц/га. Наибольшая прибавка урожая получена при совместном внесении фосфоритной муки P₁₂₀ и аммиачной селитры N₆₀ - 7,5 ц/га (65,7 %). Внесение аммофоса P₈₀ и аммиачной селитры N₆₀ дало прибавку урожая 6,4 ц/га (56,1 %), фосфоритной муки P₈₀ и аммиачной селитры N₄₀ - 6,0 ц/га (52,6 %). Формирование дополнительной урожайности рапса происходило за счет разных элементов структуры (таблица 3). Внесение минеральных удобрений способствовало увеличению количества стручков на 1 растении, числа семян в 1 стручке, а также массы 1000 маслосемян.

Обобщение результатов

Исследования по изучению различных доз фосфоритной муки Чилисайского месторождения в сравнении с самым применяемым в сельском хозяйстве видом фосфорно-азотного удобрения – аммофос, на обыкновенном черноземе Северо-Казахстанской области с низким содержанием фосфора (8,5-10,0 мг на 1 кг почвы) в 2013 году обеспечили значительные прибавки урожая яровой мягкой пшеницы как в действии, так и последействия удобрений, повышая качество зерна. Применение этих удобрений под рапс было наиболее эффективным. На основании полученных данных предпочтение можно отдать основному внесению удобрений (осеннему). Весеннее внесение может иметь место как вынужденный агроприем в годы после ненастной осени.

Совместное внесение фосфоритной муки с аммиачной селитрой улучшает ее эффективность. Эффективными дозами применения фосфоритной муки Чилисайского месторождения ГОСТ 5716-74 на обыкновенных черноземах Северо-Казахстанской области можно считать P₁₂₀ и P₆₀ кг действующего вещества на гектар в качестве основного внесения в пар под последующую культивацию на глубину 12-14 см под яровую мягкую пшеницу; после зернового предшественника - P₁₂₀, P₈₀ кг действующего вещества с совместным внесением с аммиачной селитрой N₄₀, N₆₀ кг д.в-ва на гектар.

Закключение

По результатам исследований 2013 года внесение фосфоритной муки на обыкновенных черноземах Северо-Казахстанской области с низким содержанием в слое почвы 0-40 см фосфора (8,5 – 10,0 мг/кг) в дозах P_{120} - P_{60} кг д.в. в пар под культивацию:

- не влияет на полевую всхожесть и на прохождение основных фенофаз яровой мягкой пшеницы и рапса;
- повышает или приближает содержание подвижного фосфора в слое почвы 0-40 с исходного низкого уровня до среднего уровня;
- увеличивает урожайность пшеницы 3 КПП на 1,4-1,8 ц/га, при урожае на контроле 7,8 ц/га, уступая аммофосу (прибавка урожая при внесении P_{60} – 2,2 ц/га);
- увеличивает урожайность в первый год последействия на 1,2-1,7 ц/га, уступая P_{60} аммофосу – 1,9 ц/га, при контроле – 7,3 ц/га;
- увеличивает содержание сырой клейковины в зерне пшеницы 3 КПП на 1,3-1,7 %, при содержании на контроле 24,9%, в последействии на 1,0-1,2 %, на контроле – 24,4 %. Внесение фосфоритной муки и аммиачной селитры P_{40} в пар + $P_{20} N_{30}$ под третью культуру увеличивает содержание сырой клейковины на 1,8 %, а в последействии на 1,2%;
- увеличивает урожайность рапса при совместном внесении фосфоритной муки P_{120} и аммиачной селитры N_{60} на 7,5 ц/га, при $P_{80} N_{60}$ на 6,4 ц/га, при урожае на контроле 11,4ц/га;
- способствует увеличению элементов структуры урожая рапса: количества стручков на 1 растении, числа семян в стручке и массы 1000 маслосемян.

Бурдасов