

Отчет

Биологическая эффективность агрохимиката

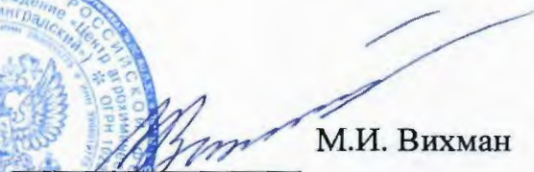
Жидкое минеральное удобрение

АКТИВ марки Рапс

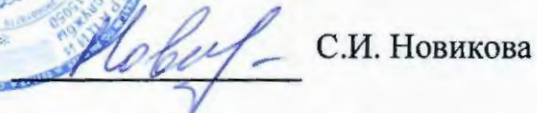
на яровом рапсе

Врио директора ФГБУ «ЦАС «Калининградский»,
доктор биологических наук




М.И. Вихман

Начальник отдела мониторинга плодородия почв
и применения средств химизации


С.И. Новикова

Начальник химико-аналитического отдела


Т.В. Голуб

Главный агрохимик группы проведения опытов


В.В. Долинина

Калининград
2017 г.

1. Наименование агрохимиката.

Жидкое минеральное удобрение АКТИВ марки Рапс

2. Регистрант (название, юридический адрес, телефон, факс).

ООО «АГРОХИМ ТЕХНОЛОГИЯ», 603142, Нижегородская обл., г. Нижний Новгород, улица Янки Купалы, дом 46/44, тел 89036004095, aktiv-zerno@mail.ru.

3. Изготовитель (название, юридический адрес, телефон, факс):

ООО «АГРОХИМ ТЕХНОЛОГИЯ», 603142, Нижегородская обл., г. Нижний Новгород, улица Янки Купалы, дом 46/44, тел 89036004095, aktiv-zerno@mail.ru.

4. Цель испытаний

Установление биологической эффективности агрохимиката Жидкое минеральное удобрение АКТИВ марки Рапс на рапсе яровом.

5. Характеристика агрохимиката

Комплексное минеральное удобрение.

6. Содержание питательных элементов (показатели качества)

азот – 4,46, азот нитратный – 2,0, фосфор – 1,83, калий – 4,87, магний – 0,81, железо – 0,13, сера – 1,52, бор – 0,34, медь – 0,26, цинк – 2,60, марганец – 2,34, молибден – 0,03, кобальт – 0,04.

7. Препаративная форма (внешний вид)

прозрачная жидкость зеленого цвета.

8. Культура, сорт, его характеристика: яровой рапс, гибрид Сальса – среднеспелый, безэруковый, низкоглюкозинолатный. Районирован в области с 2010 года. Высота растений – от низкой до средней. Высота прикрепления нижних ветвей 22 см. Устойчивость к болезням, растрескиванию стручков и засухоустойчивость хорошая. Устойчивость к полеганию средняя. Средняя урожайность 24,3 ц/га, максимальная – 33,0 ц/га. Масса 1000 семян 4,5 г. Содержание жира в семенах 43,7%.

9. Место проведения испытания: агроклиматическая зона: избыточно влажная, южно-таежно-лесная; **область** – Калининградская, ФГБУ «ЦАС «Калининградский».

10. Время проведения испытания: с 25.04.2017 по 29.08.2017 г.

11. Краткая характеристика зоны проведения испытания.

Агроклиматические условия Калининградской области определяются ее местоположением в зоне умеренных широт, на западной окраине континента Евразия (54°19'-55°19' с. ш.) и относительной близостью к Атлантическому океану. По классификации В. Кеппена, регион находится на границе раздела между зоной умеренно-теплого климата без регулярного снежного покрова и зоной бореального климата с резко выраженным зимой и

летом. По степени континентальности климат области относится к слабоконтинентальному ($K_k = 117$).

Среднегодовая температура воздуха изменяется от $+7,5$ °С на западе до $+6,5$ °С – на востоке. Годовая амплитуда колебаний температуры воздуха заметно увеличивается с запада на восток. Среднегодовая температура поверхности почвы на $1-1,5$ °С выше аналогичных значений среднегодовой температуры воздуха. Зимой среднемесячная температура почвы на десятые доли градуса ниже, а летом – на $2-4$ ° выше температуры воздуха.

Самый холодный месяц в году – январь (среднемноголетняя температура месяца $-3,7$ °С). Зима мягкая, малоснежная, с частыми оттепелями, длительные морозы не характерны. Средняя из наибольших высот снежного покрова за зиму составляет $15-20$ см. Средний из абсолютных минимумов температуры воздуха составляет $-20-22$ °С в прибрежном и западных районах области, $-21-25$ °С – на востоке. Самый теплый месяц в году – июль ($+17,3$ °С).

По теплообеспеченности Калининградская область относится к умеренному поясу (сумма температур выше $+10$ °С входит в градацию $1200-4000$ °С) и находится на границе умеренно-холодного ($1200-2200$ °С) и умеренного подпоясов ($2000-4000$ °С). Сумма температур выше $+10$ °С на ее территории изменяется от 2200 до 2500 °, в отдельные годы отклонения от средней многолетней могут составлять ± 600 °. Период активной вегетации сельскохозяйственных культур составляет $135-150$ дней, с колебаниями в отдельные годы от 105 до 190 дней.

По условиям влагообеспеченности Калининградская область относится к области достаточного увлажнения, влажной зоне, которой соответствует природная зона тайги и лиственного леса на подзолистых и бурых лесных почвах. Показатель увлажнения – P (осадки за год)/ f (испаряемость) равен $1,33-1,00$. Вероятность различно увлажненных лет составляет в %: сухих – 0 , засушливых – 5 , полузасушливых – 12 , полувлажных – 21 , влажных – 32 , избыточно влажных – 30 . По водному режиму почв регион входит в зону обводнения. Среднегодовое количество осадков изменяется от 620 до 820 мм.

На холодный период года (ноябрь-март) приходится $25-35$ %, а на теплый – апрель-октябрь – $65-75$ % годовой суммы осадков. Максимум осадков выпадает в июле-августе. Амплитуда колебаний годового количества осадков очень велика: в экстремально засушливые годы выпадает до 400 мм осадков, во влажные – более 1000 мм.

Сумма осадков за вегетационный период изменяется незначительно – от 300 до 400 мм. БКП (ГТК) в среднем многолетнем на территории области

составляет 1,3-1,9, что соответствует хорошей и избыточной степени увлажнения вегетационного периода (норма – 1,1-1,5).

12. Агрохимическая характеристика почвы участка

Испытание Жидкого минерального удобрения АКТИВ марки Рапс проводилось на базе хозяйства ООО «Агростандарт» Гурьевского района в условиях краткосрочного мелкоделяночного опыта на элементарном участке № 305. Почва опытного участка дерново-слабоподзолистая глееватая легкосуглинистая (П₁^{дзл}/Мт), характеризуется нейтральной реакцией почвенной среды – рН(сол.) 6,6, средним содержанием гумуса (2,24 %) и подвижного калия (K₂O – 115 мг/кг почвы), повышенным – подвижных форм фосфора (P₂O₅ – 121 мг/кг почвы). После учета урожая агрохимические показатели изменились незначительно.

13. Метеорологические условия вегетационного периода

Погодные условия развития ярового рапса (25 апреля – 29 августа 2017 года) по количеству осадков, их сезонному распределению и температурному режиму отличались от среднемноголетних (табл. 1).

Таблица 1

Метеорологические условия проведения опыта (метеопункт – Калининград)

Декады	Месяцы текущего 2017 года							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Среднесуточная температура воздуха, °С								
I	-4,1	-3,9	3,1	8,6	8,6	14,6	15,6	19,2
II	-1,1	-0,3	3,7	4,0	13,9	16,8	16,9	18,4
III	0,2	3,8	6,6	6,1	15,7	16,5	18,3	15,9
Средне мес.	1,6	-0,4	4,5	6,2	12,8	16,0	17,0	17,8
*Норма	-1,5	-1,1	2,0	7,3	12,5	15,5	18,1	17,6
Сумма осадков, мм								
I	35,2	7,2	30,8	7,4	7,6	18,4	60,7	11,3
II	20,8	7,2	20,1	29,1	0	11,3	18,1	20,7
III	1,3	70,7	11,1	30,0	2,3	31,5	33,1	40,0
Мес.	57,3	85,1	62,0	66,5	9,9	61,2	111,9	72,0
**Норма	68	49	52	36	54	79	77	97

Примечание: * среднемноголетняя среднесуточная температура воздуха (1947-2017 гг.);

**среднемноголетняя сумма осадков за месяц (1947-2017 гг.)

Вегетационный период ярового рапса характеризовался прохладной погодой и неоднородным распределением осадков. Продолжительность периода активной вегетации (количество дней с температурой более 10 °С) ярового рапса составила 112 дней, его теплообеспеченность – 1866,8 °С была на оптимальном уровне (оптимум – 1800-2100 °С).

Среднее количество осадков за основной период вегетации ярового рапса (период с температурой более 10 °С) составило 250 мм. Рассчитанный

нами гидротермический коэффициент Селянинова для этого периода равен 1,34 (оптимум – 1,1-1,5; засушливые – 1,0 – 0,51).

Весна 2017 года – очень ранняя, отличалась неустойчивой погодой с резкими перепадами суточных температур, затяжная и недружная.

Март был теплым, в апреле среднемесячная температура была на 15,1 % ниже нормы, май отличался резкими перепадами температурного режима: чередованием волн холода (заморозки до -2,9 °С и снегопад – 9-10 мая) и тепла (температура воздуха 20-25 °С – 13 и 14 мая).

Количество осадков в марте превысило норму на 19,2, в апреле – на 84,7 %. На вторую и третью декады апреля пришлось, соответственно, 43,8 % и 45,7 % от месячного количества выпавших осадков. В этот период дожди шли «залпом» и большая часть осадков выпадала за два – три дня.

Май по температурному режиму оказался близким к среднемноголетним значениям – отклонение от нормы +0,3 °С (12,5 °С). Осадков в мае выпало очень мало 9,9 мм или 18,5 % от нормы (54,0 мм).

Первая декада мая была сухой и холоднее обычного, с 9 по 12 мая отмечались заморозки – -0,2-2,9 °С. Среднесуточная температура воздуха находилась в пределах 1,8-13,4 °С. Во второй и третьей декаде температура воздуха была выше среднемноголетних значений. Самая высокая температура воздуха +28,2 °С была 28 мая. Осадки в течение месяца почти не выпадали.

Лето характеризовалось переменчивой погодой. Сухая, прохладная погода сменялась с очень влажными, даже с переувлажненными периодами.

По температурному режиму **июнь и июль** были несколько прохладнее среднемноголетних значений. Среднесуточная температура июня составила 16,0 °С (норма 15,5°С), июля – 17,0 °С (норма 18,1 °С). По количеству осадков июнь был засушливым – фактически выпало 61,2 мм осадков, что составило 77 % от нормы.

Июль был дождливым. За первые две декады июля выпало больше месячной нормы осадков 79 мм (норма 77 мм), в третьей – 33,0 мм. Интенсивный дождь отмечался 1 июля, когда выпало 39 мм осадков.

Август по температурному режиму оказался близким к обычному, средняя месячная температура воздуха составила 17,8 °С и была на уровне среднемноголетних значений 17,6 °С. Самая высокая температура была отмечена 1 августа +29,9 °С, самая низкая – 15 августа + 7,2 °С.

Осадки в течение месяца выпадали неравномерно. В третью декаду почти каждый день шли кратковременные дожди, которые прекратились в самом конце месяца. Всего за месяц выпало 72 мм осадков, что составило 74 % от нормы (97 мм).

14. Метеорологические данные в день проведения обработки

Первое опрыскивание посевов ярового рапса различными дозами Жидкого минерального удобрения АКТИВ марки Рапс (ЖМУ АКТИВ марки Рапс) было проведено в фазу розетки из четырех листьев – 2 июня 2017 года. В день обработки посевов была переменная облачность, без дождя, небольшой ветер. Температура воздуха в 10 часов 20' составляла 17,4 °С, относительная влажность воздуха – 36%. Опрыскивание посевов проводилось на делянках ранцевым опрыскивателем, с нормой рабочего раствора 1,5 л на делянку 50 м² (или 300 л/га), в соответствии со схемой опыта.

Второе опрыскивание посевов ярового рапса различными дозами ЖМУ АКТИВ марки Рапс было проведено в фазу бутонизации – 8 июня 2017 года. В день обработки посевов было облачно, без дождя, температура воздуха в 11 часов составляла 16,9 °С, относительная влажность воздуха – 61%. Опрыскивание посевов проводилось на делянках ранцевым опрыскивателем, с нормой рабочего раствора 1,5 л на делянку 50 м² (или 300 л/га), в соответствии со схемой опыта.

15. Схема опыта

1. Контроль, без обработки, (фон N₉₄P₂₄K₂₄)
2. Фон + ЖМУ Актив марки Рапс (1,0□ + 1,0□□) л/га
3. Фон + ЖМУ Актив марки Рапс (2,0□ + 2,0□□) л/га
4. Фон + ЖМУ Актив марки Рапс (3,0□ + 3,0□□) л/га

Примечание: * опрыскивание растений в фазу 4-х листьев, расход рабочего раствора 300 л/га (2.06.17);

** опрыскивание растений в фазу бутонизации, расход рабочего раствора 300 л/га (08.06.17).

Вариантов в опыте 4, повторений – 4, делянок 16; общая площадь делянки 50 м², учетная – 25,0 м². Далее в тексте варианты опыта будут обозначаться 1, 2, 3, 4.

16. Агротехнические мероприятия.

Предшественник – яровая пшеница.

1. Обработка участка против сорняков гербицидом сплошного действия Торнадо -3,5 л/га, опрыскиватель ОП-200 – 1-я декада сентября 2016 г.;

2. Зяблевая вспашка на глубину 25 см плугом «Kuhn» + трактор «Джон Дир» - 3-я декада октября 2016 г.;

3. Внесение 150 кг физического веса азофоски (N – 16%, P₂O₅ – 16 %, K₂O – 16 %) или N₂₄P₂₄K₂₄ и 150 кг физического веса карбамида (N – 16%) или N₇₀ разбрасывателем МВУ 05 + трактор МТЗ-80. Дискование на глубину 10 см дисками «Катрас» + трактор «Джон Дир» - 23.04.2017 г.

4. Посев с одновременным прикатыванием почвы посевным агрегатом «Джон Дир». Качество семян: (РС-1; 0,70 млн. шт./га, чистота – 98,0 %, всхожесть – 99,0 %, полевая годность – 97,0 %, масса 1000 семян – 4,3 г) – 25.04.2017 г.

5. Обработка посевов ярового рапса против сорняков гербицидом Евролайтинг – 1,0 л/га, опрыскиватель ОП-2000 – 01.06.2017 г.

6. Опрыскивание растений ярового рапса инсектицидом Бискайя – 0,3 л/га (против рапсового цветоеда и тли) + Текнокель Амино Бор – 1,0 л/га опрыскиватель ОП-2000 – 05.06.2017 г.

7. Опрыскивание растений ярового рапса фунгицидом Прозаро - 1,0 л/га против альтернариоза, опрыскиватель ОП-2000 – 25.07.2017 г.

Годовая норма внесения минеральных удобрений $N_{94}P_{24}K_{24}$ кг д.в./га посева.

17. Методики проведения испытаний

Таблица 2

№ п/п	Виды анализов и учетов	Метод, методика	Дата проведения исследований
1.	Органическое вещество почвы, %	По Тюрину в модификации ЦИНАО; ГОСТ 26213-93	17-20.04.2017
2.	Кислотность	В солевой вытяжке; ГОСТ 26483-85	17-20.04.2017
3.	Подвижный фосфор, мг/кг Подвижный калий, мг/кг	По Кирсанову в модификации ЦИНАО; ГОСТ Р 54650-2011	17-20.04.2017
4.	Фенологические наблюдения	Б.А. Доспехов «Методика полевого опыта», М.: «Колос», 1968, «Фенологические наблюдения», С. 121-123; «Агрономическая тетрадь. Возделывание рапса и сурепицы по интенсивной технологии», С. 7.	10.05.2017 22.05.2017 29.05.2017 02.06.2017 08.06.2017 15.06.2017 20.06.2017 05.07.2017 15.07.2017 08.08.2017 18.08.2017 29.08.2017
5.	Учет густоты стояния растений	Б.А. Доспехов «Методика полевого опыта», М.: «Колос», 1968, «Учет густоты стояния растений», С. 123-124.	29.08.2017
6.	Учет поражения болезнями и вредителями	Б.А. Доспехов «Методика полевого опыта», М.: «Колос», 1968, «Учет поражения болезнями и повреждения вредителями С. 132-133.	29.05.2017 08.06.2017 15.06.2017 29.08.2017
7.	Учет урожая	ОСТ 10106-87 «Опыты полевые с удобрениями», 13. «Уборка и учет урожая», С. 22-24	29.08.2017

Продолжение таблицы

8.	Определение структуры урожая	Б.А. Доспехов «Методика полевого опыта», М.: «Колос», 1968, «Анализ снопового образца», С. 129-130.	31.08.2017
9.	Методы определения чистоты семян, %	Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения чистоты и отхода семян. ГОСТ 12037-81	10.09.2017
10	Методы определения массы 1000 семян	Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения массы 1000 семян. ГОСТ 12042-80; электронные весы «Асом» (с точностью до 0,01)	04-05.09.2017
11.	Влажность зерна, %	ГОСТ 13586.5-93	04-05.09.2017
12.	Абсолютно сухое вещество зерна, %	ГОСТ 13586.5-93	06.09.2017
13.	Масличность, %	Путем извлечения жира из семян растворителем (этиловый эфир) в аппарате Сокслета, ГОСТ 10857-64	11-13.09.2017
14.	Статистическая обработка экспериментальных данных	ОСТ 10106-87 «Опыты полевые с удобрениями», 18. «Методы статистической обработки результатов опытов», с. 39, 40; Б.А. Доспехов «Методика полевого опыта», М. «Колос», 1979.	12-14.09.2017

В фазу середины цветения (ВВСН 65) – 20 июня, на поле хозяйства ООО «Агростандарт» Гурьевского района, был проведен осмотр опыта комиссией в натуре, сдача и приемка опыта. Опыт принят с оценкой «хорошо». Были заслушаны результаты уже проведенных исследований, сделаны фотографии вариантов опыта (рис. 1-4).



1. Контроль, без обработки, (фон - N₉₄P₂₄K₂₄)



2. Фон + ЖМУ Актив марки Рапс (1,0* + 1,0**) л/га



3. Фон + ЖМУ Актив марки Рапс (2,0* + 2,0**) л/га



4. Фон + ЖМУ Актив марки Рапс (3,0* + 3,0**) л/га

Рис. 1-4. Биологическая эффективность агрохимиката «Жидкое минеральное удобрение АКТИВ» марки «Рапс» на яровом рапсе Фаза развития – полное цветение (20.06.2017 г.)

18. Результаты проведенных исследований

Фенологические наблюдения за развитием ярового рапса

В период вегетации на делянках опыта проводились наблюдения за наступлением фаз развития ярового рапса (табл. 3). Всходы ярового рапса появились через две недели после сева. Появление всходов несколько затянулось по сравнению со среднегодовыми показателями, что было обусловлено неблагоприятными агрометеорологическими условиями – невысокая температура воздуха и недостаток влаги в поверхностном слое почвы. Впоследствии сроки наступления фаз развития ярового рапса выровнялись и приблизились к среднегодовым показателям (табл. 3).

Таблица 3

Фенологические наблюдения за развитием ярового рапса

Фаза развития	Дата наступления фазы
1. Посев	25.04.17
2. Всходы	10.05.17
3. Образование листовой розетки из 4-5 настоящих листьев	11.05-31.05.17
4. Ветвление – образование соцветий	01.06-07.06.17
5. Бутонизация	08.06-14.06.17
6. Цветение	15.06-05.07.17
7. Образование зеленых стручков	06.07-27.07.17
8. Созревание семян:	28.07-29.08.17
- налив семян (зеленый стручок)	28.07-08.08.17
- желто-зеленый стручок	09.08-18.08.17
- полная спелость семян	19.08-29.08.17

Распространенность и развитие болезней на яровом рапсе

Наряду с фенологическими наблюдениями на делянках опыта, начиная с фазы всходов и до уборки ярового рапса, проводилась глазомерная оценка поражения растений болезнями и вредителями. В период вегетации ярового рапса повреждения растений болезнями не наблюдалось (посев протравленными семенами, проведение профилактической обработки посевов фунгицидом – 25.07.17). В начале июня было отмечено появление тли и рапсового цветоеда (1-3 штуки на растении), против которых работали баковой смесью инсектицидов (05.06.17).

Распространенность альтернариоза на стеблях и стручках
(*Alternaria brassicae* (Berk) Sacc.) ярового рапса, %, (29.08.2017 г.)

Варианты	Повторения				
	I	II	III	IV	среднее
1	100,0	88,0	96,0	92,0	94,0
2	84,0	100,0	88,0	100,0	93,0
3	96,0	96,0	92,0	88,0	93,0
4	100,0	96,0	96,0	96,0	97,0

Хлорозы, некрозы, деформация и полегание растений на делянках опыта за весь период вегетации ярового рапса отсутствовали (в фазу желто-зеленого стручка стебли растений были слегка наклонены – 4 балла).

Учет болезней на делянках опыта проводили перед уборкой урожая в фазу полной спелости семян. Для установления распространенности болезней на каждой из делянок проводился осмотр 25 штук растений. Формула для подсчета распространенности болезней:

$$P = 100 * n / N,$$

где n – число больных растений в пробе,

N – общее число осмотренных растений.

Определялась также интенсивность (степень) поражения и развитие болезней на растениях. Степень поражения устанавливается по площади поверхности растения или его органа, охваченного поражением. Степень поражения определяют по шкале учета и выражают в баллах или процентах:

0 - поражение отсутствует;

1 балл – степень поражения очень слабая – поражено до 10,0 % поверхности листьев, или единичные полосы или пятна на стебле;

2 балла – слабая степень поражения (поражено 11,0-25,0 % поверхности листьев, или пятна охватывают до половины стебля);

3 балла – средняя степень поражения (поражено 26,0-50,0 % поверхности листьев, или пятна окольцовывают стебель, он переламывается);

4 балла – сильная степень поражения (поражено более 50,0 % поверхности листьев).

Развитие болезни (R , %) отражает среднюю степень поражения посева:

$$R = 100 * \Sigma (a * b) / (4 * N)$$

где a – число больных растений;

- b – соответствующий балл их поражения;
 N – общее число учтенных больных и здоровых растений;
 4 – высший балл шкалы учета.

Таблица 5

Развитие альтернариоза на стеблях и стручках
 (*Alternaria brassicae* (Berk) Sacc.) ярового рапса, %, (29.08.2017 г.)

Варианты	Повторения				
	I	II	III	IV	среднее
1	50,0	44,0	48,0	46,0	47,0
2	42,0	44,0	44,0	50,0	45,0
3	48,0	38,0	46,0	44,0	44,0
4	50,0	48,0	48,0	48,0	48,5

Теплая и дождливая погода июля, непрерывные дожди в третьей декаде августа способствовали распространению и развитию болезней. На момент уборки урожая почти все растения (стебли и стручки) были поражены альтернариозом. Количество пораженных растений на делянках опыта было высоким и составляло 93-97 %, таким же высоким было и развитие болезни – 44,0-48,5 %. Увеличилась степень поражения растений альтернариозом с менее 10,0 % (на листьях в фазу цветения) до 25 % (на стеблях и стручках в фазу полной спелости семян) (табл. 4, 5).

Таблица 6

Распространенность серой гнили (*Botrytis cinerea*)
 на стеблях ярового рапса, % (29.08.2017 г.)

Варианты	Повторения				
	I	II	III	IV	среднее
1	-	12,0	4,0	8,0	6,0
2	-	-	12,0	-	3,0
3	-	4,0	8,0	12,0	6,0
4	-	4,0	4,0	4,0	3,0

В эту фазу на стеблях растений появились корневые гнили и склеротиниоз. Серая гниль встречалась в нижней части стеблей единично, со степенью поражения 3 балла (пятна окольцовывают стебель).

Таблица 7

Развитие серой гнили (*Botrytis cinerea*)
на стеблях ярового рапса, % (29.08.2017 г.)

Варианты	Повторения				
	I	II	III	IV	среднее
1	-	9,0	3,0	6,0	4,5
2	-	-	9,0	-	2,3
3	-	3,0	6,0	9,0	4,5
4	-	3,0	3,0	3,0	2,3

Распространенность и развитие серой гнили на вариантах опыта – низкое. Эти показатели на вариантах опыта изменяются, соответственно, 6,0-3,0 % и 2,3-4,5 % (табл. 6, 7).

Таблица 8

Распространенность склеротиниоза (*Sclerotinia sclerotiorum*)
на стеблях ярового рапса, % (29.08.2017 г.)

Варианты	Повторения				
	I	II	III	IV	среднее
1	-	-	4,0	-	1,0
2	16,0	-	-	-	4,0
3	4,0	-	-	-	1,0
4	-	-	-	-	-

Распространенность и развитие склеротиниоза на стеблях ярового рапса были низкими, соответственно, 0-4,0 % и 0,8-3,0 % (табл. 8, 9).

Таблица 9

Развитие склеротиниоза (*Sclerotinia sclerotiorum*)
на стеблях ярового рапса, % (29.08.2017 г.)

Варианты	Повторения				
	I	II	III	IV	среднее
1	-	-	0,03	0	0,01
2	4,0	-	-	0	1,0
3	0,12	-	-	0	0,03
4	-	-	-	0	0

Общее развитие болезней – альтернариоза, серой гнили и склеротиниоза в фазу полной спелости семян на вариантах опыта было сильным и изменялось от 50,8 % (вариант 4) до 52,5 % (вариант 2) при 51,5 % на контроле (табл. 10).

Таблица 10

Развитие альтернариоза (*Alternaria brassicae* (Berk) Sacc.), склеротиниоза (*Sclerotinia sclerotiorum*) и серой гнили (*Botrytis cinerea*) на яровом рапсе, % (29.08.2017 г.)

Варианты	Повторения				
	I	II	III	IV	среднее
1	50,0	53,0	51,0	52,0	51,5
2	54,0	53,0	53,0	50,0	52,5
3	51,0	51,0	52,0	53,0	51,8
4	50,0	51,0	51,0	51,0	50,8

Влияние агрохимиката Жидкое минеральное удобрение АКТИВ марки Рапс на густоту стояния растений ярового рапса

Перед уборкой урожая (29.08.17) на всех делянках опыта была подсчитана густота стояния растений ярового рапса, которая изменялась по вариантам от 51 (контроль) до 56-59 штук на 1 м² (варианты 2-3). Наибольшая густота стояния растений ярового рапса отмечена на варианте 3 – 59 штук на 1 м², наименьшая – на варианте 2 – 56 штук (табл. 11).

Таблица 11

Влияние различных доз и сроков применения агрохимиката ЖМУ АКТИВ марки Рапс на густоту стояния растений ярового рапса перед уборкой урожая, штук на 1 м² (29.08.2017 г.)

Варианты	Повторения				
	I	II	III	IV	В среднем
1	45	47	52	60	51
2	48	60	60	56	56
3	52	56	64	64	59
4	48	64	60	56	57

Уборка урожая семян ярового рапса проводилась в фазу полной спелости семян (29.08.17). В этот день отмечалась ясная, солнечная погода, температура воздуха составила 17,5 °С, относительная влажность воздуха 76,0 %.

Влияние различных доз и сроков применения агрохимиката Жидкое минеральное удобрение АКТИВ марки Рапс на урожайность семян ярового рапса

Установлено, что наибольшая прибавка урожая семян ярового рапса 5,5 ц/га или 22,6 % получена на варианте 2 Фон + ЖМУ Актив марки Рапс (1,0*

+ 1,0**) л/га. На втором месте – вариант 3 Фон + ЖМУ Актив марки Рапс (2,0* + 2,0**) л/га – с прибавкой урожая семян 4,4 ц/га или 18,1% (табл. 12).

Вариант 2 существенно отличается от контроля и варианта 4 (на 3,2 ц/га) при НСР₀₅ = 2,36 ц/га. Его различие по урожайности с вариантом 3 Фон + ЖМУ Актив марки Рапс (2,0* + 2,0**) л/га составило 1,1 ц/га, что незначительно.

Таблица 12

**Влияние различных доз и сроков применения агрохимиката
ЖМУ АКТИВ марки Рапс на урожайность семян ярового рапса, ц/га
(при стандартной, 10 % влажности)**

Варианты	Повторения					Прибавка урожая	
	I	II	III	IV	среднее	ц/га	%
1	24,9	24,2	24,1	24,0	24,3	-	-
2	34,3	30,5	26,3	28,1	29,8	5,5	22,6
3	29,3	30,4	28,1	27,0	28,7	4,4	18,1
4	28,7	27,2	25,0	25,5	26,6	2,3	9,5

P = 2,70 %; НСР₀₅ = 2,36 ц/га

Снижение урожайности с увеличением доз внесения минерального удобрения ЖМУ Актив марки Рапс при некорневой подкормке, возможно, связано с увеличением как концентрации удобрения, внесенного за один срок, так и общей нагрузки на листовую аппарат при его двукратном внесении.

**Влияние различных доз и сроков применения агрохимиката «Жидкое
минеральное удобрение АКТИВ марки «Рапс» на урожайность
побочной продукции ярового рапса**

Таблица 13

**Влияние различных доз и сроков применения агрохимиката
ЖМУ АКТИВ марки Рапс на урожайность побочной продукции
ярового рапса, ц/га (при натуральной влажности)**

Вариант ы	Повторения					Прибавка урожая	
	I	II	III	IV	среднее	ц/га	%
1	43,7	46,6	54,9	48,5	48,4	-	-
2	58,1	51,7	52,1	64,3	56,6	8,2	16,9
3	55,7	47,8	61,1	60,2	56,2	7,8	16,1
4	54,6	46,5	52,2	64,4	54,4	6,0	12,4

Изменение урожайности побочной продукции происходит аналогично изменению урожайности семян. Наибольшая прибавка урожая побочной продукции отмечена на варианте 2 – 16,9 %, на варианте 3 – несколько ниже, 16,1 % (табл. 13).

**Влияние различных доз и сроков применения агрохимиката
Жидкое минеральное удобрение АКТИВ марки Рапс
на структуру урожая ярового рапса**

Основными компонентами структуры урожая ярового рапса являются: масса 1000 семян, густота стояния растений, вес и количество семян на одном растении. Оптимальная комбинация этих факторов обеспечивает наиболее высокую урожайность семян.

Таблица 14

Влияние различных доз и сроков применения агрохимиката
ЖМУ АКТИВ марки Рапс на массу 1000 семян ярового рапса, г
(на натуральную влагу)

Вариант ы	Повторения				в среднем
	I	II	III	IV	
1	3,60	3,80	4,16	3,72	3,82
2	3,76	4,04	4,24	3,84	3,97
3	3,80	4,08	4,16	3,80	3,96
4	3,68	3,96	4,36	3,92	3,98

Одной из составляющих структуры урожая ярового рапса является величина массы 1000 семян. Некорневое опрыскивание растений в фазы образования розетки из четырех листьев и бутонизации способствовало повышению массы 1000 семян на всех вариантах опыта по сравнению с контролем - на 0,16 (вариант 4), 0,15 (вариант 2) и 0,14 г (вариант 3) или, соответственно, на 4,2, 3,9 и 3,7% (табл. 14).

Таблица 15

Влияние различных доз и сроков применения агрохимиката
ЖМУ АКТИВ марки Рапс на структуру урожая ярового рапса

Варианты	Вес семян на 1 растении, г на стандартную влагу	Густота стояния растений, шт./1 м ²	Масса 1000 семян, г		Количество семян на одном растении, штук
			на станд. влагу	на натур. влагу	
1	4,76	51	3,16	3,82	1571
2	5,32	56	3,41	3,97	1631
3	4,86	59	3,40	3,96	1497
4	4,67	57	3,41	3,98	1433

Таблица 15 характеризует влияние двукратной некорневой подкормки различными дозами агрохимиката Жидкое минеральное удобрение АКТИВ марки Рапс на структуру урожая ярового рапса в целом. Высокая урожайность семян на варианте 2 обеспечивается двумя составляющими:

наибольшим количеством и весом семян на одном растении, однако густота стояния растений здесь меньше, чем на вариантах 3 и 4.

Варианты 3 и 4 имеют практически одинаковую массу 1000 семян и вес семян на одном растении: различный урожай на этих вариантах получен за счет различной густоты стояния растений.

**Влияние различных доз и сроков применения
агрохимиката Жидкое минеральное удобрение АКТИВ марки Рапс
на масличность семян ярового рапса и выход масла с 1 га**

Одним из наиболее важных качественных показателей семян ярового рапса является содержание в них масла. По этому показателю варианты практически не отличались от контроля.

Выход масла с 1 гектара определяется величиной урожайности и масличностью ярового рапса. Максимальный выход масла отмечен на варианте 2, где его прибавка от двукратного применения Жидкого минерального удобрения Актив марки Рапс (1,0* + 1,0**) л/га составила 198,9 кг/га или 19,4% к контролю.

Таблица 16

Влияние различных доз и сроков применения агдохимиката
ЖМУ АКТИВ марки Рапс на масличность семян ярового рапса
и выход масла с 1 гектара

Варианты	Урожайность семян, ц/га		Масличность, %	Выход масла, кг/га	Прибавка масла	
	на стандартную (12 %) влагу	на абсолютно сухое вещество			кг/га	%
1	24,3	22,5	45,5	1023,8		
2	29,8	27,6	44,3	1222,7	198,9	19,4
3	28,7	26,6	45,0	1197,0	173,2	16,9
4	26,6	24,6	45,6	1121,8	98,0	9,6

На втором месте оказался вариант 3 с прибавкой выхода масла 173,2 кг/га или 16,9% к контролю (фону). Самая низкая прибавка масла отмечена на варианте 4 – 98,0 кг/га или 9,6 % к контролю (табл. 16).

20. Выводы.

Опрыскивание растений ярового рапса в фазы образования розетки из четырех листьев и бутонизации различными дозами агдохимиката Жидкое минеральное удобрение АКТИВ марки Рапс позволило установить, что оптимальные параметры структуры урожая, наибольшую величину урожая и выход масла с 1 га обеспечил вариант 2 – Фон + ЖМУ Актив марки Рапс (1,0□ + 1,0□□) л/га. Здесь получены:

- наибольшая прибавка урожая семян ярового рапса – 5,5 ц/га или 22,6 %;

- масса 1000 семян – **3,97** г с превышением над контролем на 0,15 г или на 3,9 %;

- максимальный выход масла с 1 га – 198,9 кг/га кг/га или 19,4% к контролю (фону).

21. Заключение об эффективности агрохимиката Жидкое минеральное удобрение АКТИВ марки Рапс и предложения о целесообразности его использования в сельскохозяйственном производстве.

Наиболее эффективно двукратное опрыскивание растений ярового рапса агрохимикатом Жидкое минеральное удобрение АКТИВ марки Рапс в фазы образования розетки из четырех листьев и бутонизации в дозах (1,0 + 1,0) л/га, которые оказывают наиболее благоприятное воздействие на структуру урожая и выход масла с 1 га, чем другие варианты. В условиях сельскохозяйственного производства рекомендуем использовать этот агрохимикат в указанных выше дозах при двукратном опрыскивании.