

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ УДОБРЕНИЯ ЯРОВОГО РАПСА И ЛЬНА МАСЛИЧНОГО В УСЛОВИЯХ ЗОН С НЕУСТОЙЧИВЫМ УВЛАЖНЕНИЕМ

(номер государственной регистрации темы -121091300071-5)



*Отчет о выполнении тематического плана-задания научно-исследовательских работ
по заказу Минсельхоза России за счет средств федерального бюджета в 2021 году*

Исполнители работ по теме:

Ступина Л.А., к.с.-х.н., доцент
Кудрявцев А.Е., д.б.н., профессор
Комякова Е.М., к.с.-х.н., зав. лабораторией
Третьякова М.Н., зав. лабораторией
Бондаренко Н.А., м.н.с.

Акулинин Н.В., аспирант
Вепрынцева К.Р., аспирант
Латарцев П.Ю., аспирант
Гефнидер Е.В., магистрант

Докладчик:

Антонова Ольга Ивановна,
д.с.-х.н, профессор – руководитель темы

АКТУАЛЬНОСТЬ ТЕМЫ ИССЛЕДОВАНИЯ



Рисунок 1. Динамика урожайности и посевных площадей ярового рапса

ГТКвег.	0,85	1,04	1,14	1,25	0,89	0,75	0,84
Осадки, мм	203	181	204	229	241	179	176



Рисунок 2. Динамика урожайности и посевных площадей льна масличного

ГТКвег.	0,85	1,04	1,14	1,25	0,89	0,75	0,84
Осадки, мм	203	181	204	229	241	179	176

АКТУАЛЬНОСТЬ ТЕМЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

РАПС ЯРОВОЙ

1 т семян отчуждает:

N – 35 кг, P₂O₅ – 17 кг, K₂O – 8,0 кг, серы (S) – 1,8 кг

с урожаем 3-5 т/га вынос составляет:

N – 105-175 кг/га, P₂O₅ – 50-90 кг/га, K₂O – 25-40 кг/га

ЛЕН МАСЛИЧНЫЙ

1 т семян отчуждает:

N – 30 кг, P₂O₅ – 5,0 кг, K₂O – 9,0 кг

с урожаем 2-3 т/га выносятся

N – 60-90 кг/га, P₂O₅ – 10-15, K₂O – 18-30 кг/га

В Алтайском крае почвы высоко обеспечены калием, и на 50% территории высоко обеспечены фосфором, поэтому в системе удобрения этих культур ведущую роль занимают **азотные удобрения**

Возделывание культур осуществляется по минимальной обработке почве и по системе NO-TILL

ЦЕЛЬ

Разработать систему применения жидких и твердых азотных и комплексных удобрений при возделывании гибридов ярового рапса и льна масличного в условиях разных зонах Алтайского края

ЗАДАЧИ

1. Изучить влияние допосевного и припосевного внесения жидких и твердых азотных и комплексных удобрений в разных почвенно-экономических зонах Алтайского края.
2. Дать оценку действия удобрений на фоне средств защиты на элементы структуры урожая, урожайность, масличность и накопление белка в маслосеменах изучаемых культур.
3. Определить агрономически и экономически эффективные варианты удобрения современных сортов и гибридов ярового рапса и льна масличного в условиях неустойчивого увлажнения, обеспечивающих формирование потенциальной урожайности.
4. Определить взаимосвязь урожайности семян рапса и льна масличного со свойствами почвы.

ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ БАЗА ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ В АЛТАЙСКОМ КРАЕ

Яровой рапс

5 хозяйств

АО «Орбита» (Мамонтовский, Тюменцевский районы)
ООО «Вирт» и ООО «Сатурн» (Целинный район)
КФХ «Бакушкин Ю.А.» (Ребрихинский район)
КФХ «Иванов А.Н.» (Косихинский район)

10 гибридов

Люмэн	Цебра КЛ
Миракль КЛ	Смилла КЛ
Циклус КЛ	Солар КЛ
Сальса КЛ	Культус КЛ
НИКСХ213КЛС	Пионер ПР 46x75

Лен масличный

6 хозяйств

АО «Орбита» (Мамонтовский, Тюменцевский районы)
ООО «Сатурн» (Целинный район)
КФХ «Иванов А.Н.» (Косихинский район)
КФХ «Пантелеев А.Н.» и ИП «Мирошников И.М.» (Шипуновский район)
ООО «Солкей» (Волчихинский район)

8 сортов

Лирина	Бирюза
Исток	Северный
Янтарь	Серпент
РФН	ND, Канада

Определена эффективность применения безводного аммиака, КАС-32 и КАС-23S и аммофоса

Выводы и рекомендации:

У гибрида **Миракль КЛ** использование до посева безводного NH_3 в дозе 120 кг/га и 1 ц/га аммофоса при посеве обеспечивает

- стручков – 129,3 шт./раст. **+ 50,9 шт./раст.**
- урожайность – 4,06 т/га **+1,20 т/га**
- содержание масла - 52,2 % **+2,1%**
- содержание белка – 25,4% **+4,9 %**
- чистый доход – **14,9 руб./га**

Гибрид **Сальса КЛ** от внесения безводного аммиака в дозе 100 кг/га, 150 кг/га КАС-32 и 1,5 ц/га аммофоса обеспечивает:

- стручков – 291 шт./раст. **+80 шт./раст**
- урожайность – 3,20 т/га **+0,8 т/га**
- содержание масла – 52,4 % **+0,5 %**
- содержание белка – 34,9 % **+17,7%**

Основные показатели эффективности

Варианты	Количество стручков, шт./раст.	Урожайность, т/га	Масличность, %	Содержание белка, %	Чистый доход, тыс. руб./га
Гибрид Миракль КЛ					
Контроль	78,4	2,86	50,1	20,5	10,3
NH_3 – 100 кг/га	57,2	3,72	50,9	19,4	12,5
NH_3 – 120 кг/га	63,0	3,75	50,3	20,4	13,2
NH_3 – 100 кг/га + 0,5 ц/га аммофос	90,3	3,92	50,2	19,03	13,5
NH_3 – 120 кг/га + 1 ц/га аммофос	129,3	4,06	52,2	25,4	14,9
КАС 32 – 200 л/га	94,0	3,39	52,7	22,4	5,0
КАС 32– 200 л/га + 0,5 ц/га аммофос	51,2	3,37	50,2	28,67	6,7
КАС 23 S – 250 л/га	81,4	3,19	50,9	20,2	3,2
КАС 23 S – 250 л/га + 0,5 ц/га аммофос	204,2	3,28	50,8	14,6	3,6
Гибрид Сальса КЛ					
Контроль (аммофос)	211	2,4	49,7	17,2	-
NH_3 + аммофос ($\text{N}_{118}\text{P}_{78}$)	327	2,9	49,9	24,8	-
NH_3 + КАС 32 + $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ($\text{N}_{198}\text{S}_{14}$)	291	3,2	50,2	34,9	-

**Установлена эффективность внесения КАС-32, ЖКУ
при посеве ликвилайзером под гибриды рапса
Цebra КЛ и Люмэн КЛ**

Выводы и рекомендации:

Внесение под гибрид Цebra КЛ КАС-32 с сульфатом аммония в дозе 150 кг/га + ЖКУ 70 кг/га и диаммофоски 50 кг/га обеспечивает повышение

- урожайности 5,81 т/га **+1,98 т/га**
- выход масла 2,75 т/га **+0,98 т/га**
- выход белка 1,16 т/га **+0,38 т/га**

Внесение КАС-32 с сульфатом аммония 150 кг/га + ЖКУ 100 кг/га + сульфоаммофос 50 кг/га под гибрид Люмэн КЛ обеспечивает повышение

- урожайности 5,29 т/га **+2,21 т/га**
- выход масла 2,77 т/га **+0,85 т/га**
- выход белка 0,97 т/га **+0,89 т/га**
- чистый доход 224 700 **+52 000 руб./га**

Основные показатели эффективности

Показатели	Гибрид Цebra КЛ						
	Контроль	КАС-32 с с.а. 200 кг/га + диаммофоска 100	КАС-32 с с.а. 150 кг/га + диаммофоска 100	КАС-32 с с.а. 150 кг/га + ЖКУ 70 кг/га + диаммофоска 50	КАС-32 с с.а. 200 кг/га + ЖКУ 70 кг/га + диаммофоска 50	КАС-32 с с.а. 200 кг/га + ЖКУ 100 кг/га	КАС-32 с с.а. 150 кг/га + ЖКУ 100 кг/га
Количество стручков, шт./раст.	12,2	221,8	382,9	396,5	330,5	322,8	343,5
Урожайность, т/га	3,83	4,96	4,58	5,81	4,61	4,90	4,93
Выход белка, т/га	0,78	1,01	1,01	1,16	0,86	0,98	1,26
Выход масла, т/га	1,80	2,38	2,05	2,75	2,26	2,48	2,42
Чистый доход, тыс. руб./га	104,9	135,3	123,2	164,8	122,6	133,6	135,6

Показатели	Гибрид Люмэн КЛ						
	Контроль	КАС-32 с с.а. 150 л/га + ЖКУ 70 л/га + диаммофоска 50 кг/га	КАС-32 с с.а. 150 л/га + сульфоаммофос 50 кг/га	КАС-32 с с.а. 150 л/га + ЖКУ 100 л/га + сульфоаммофос 50 кг/га	КАС-32 с с.а. 150 л/га + ЖКУ 150 л/га	КАС-32 с с.а. 200 л/га + ЖКУ 100 л/га + диаммофоска 100 кг/га	КАС-32 с с.а. 200 л/га + сульфоаммофос 100 кг/га
Количество стручков, шт./раст.	191	608	604	473	413	531	434
Урожайность, т/га	3,08	4,15	3,74	5,29	5,05	4,85	4,24
Выход белка, т/га	0,55	1,11	0,97	1,40	1,37	1,25	1,13
Выход масла, т/га	1,49	2,11	1,99	2,77	2,50	2,47	2,18
Чистый доход, тыс. руб./га	124,8	172,7	154,0	224,7	215,5	203,0	177,2



Определена эффективность внесения до посева 250 кг/га сульфата аммония, 100 кг/га аммиачной селитры и с посевом 150 кг/га диаммофоски под гибриды рапса **Миракль КЛ, Солар КЛ, Циклус КЛ, Культус КЛ, Смилла КЛ**

Выводы и рекомендации:

В условиях Центральной зоны наибольшую продуктивность и рентабельность обеспечивают гибриды **Культус КЛ, Циклус КЛ и Смилла КЛ с урожайностью 2,41-2,65 т/га с уровнем рентабельности 174,5-181,3 %.**

Определена эффективность **КАС-32 70 л/га + при посеве диаммофоска 80 кг/га**

Выводы и рекомендации:

В условиях Приобской зоны при использовании удобрений гибриды **Солар КЛ, Культус КЛ и Сальса КЛ обеспечивают получение урожайности 2,51-3,25 т/га при уровне рентабельности 267,9 и 195,3 %.**

Основные показатели эффективности

Показатель	Миракль КЛ	Солар КЛ	Циклус КЛ	Культус КЛ	Смилла КЛ
Густота, шт./м ²	66	70	65	62,5	75
Количество стеблей, шт./раст.	4,66	4,22	3,44	4,89	21,80
Количество стручков, шт./раст.	171	186	98,3	196	147
Урожайность, т/га	2,23	1,70	2,65	2,53	2,41
Выход белка, т/га	0,427	0,363	0,548	0,534	0,555
Выход масла, т/га	1,042	0,642	1,023	1,050	0,979
Чистый доход, тыс. руб./га	67,2	45,5	84,2	81,2	77,6
Уровень рентабельности, %	151,7	115,5	174,5	179,9	181,3

Показатели	Солар КЛ	Культус КЛ	Сальса КЛ
Урожайность, т/га	3,25	2,65	2,51
Удобрения, кг д.в./га	N ₃₈ P ₂₁ K ₂₁	N ₃₈ P ₂₁ K ₂₁	N ₃₈ P ₂₁ K ₂₁
Окупаемость 1 кг д.в., кг семян	40,6	33,1	31,4
Чистый доход, тыс. руб./га	120,7	91,12	84,67
Уровень рентабельности, %	267,9	206,8	195,3

**Определена эффективность внесения КАС-32
вместе с семенами, сульфатом аммония, диаммофоской
под гибрид Культус КЛ**

Выводы и рекомендации:

Внесении КАС-32 в дозе 114 л/га + сульфат аммония
60 кг/га + 100 кг/га диаммофоски обеспечивает

- стручков 330 шт./раст. **+75,0 шт./раст.**
- урожайность 3,72 т/га **+0,96 т/га**
- выход масла 1,80 т/га **+0,45 т/га**
- выход белка 0,721 т/га **+0,14 т/га**
- чистый доход 143,8 тыс. руб./га **+ 43,5 тыс. руб./га**

Основные показатели эффективности

Показатели	Варианты			
	Контроль	КАС-32 70 л/га+с.а. 30+диаммофоска 80 кг/га	КАС-32 114 л/га+с.а. 60 +диаммофоска 100 кг/га	КАС-32 150 л/га+ с.а. 80 + диаммофоска 100 кг/га
Количество стеблей шт./раст.	8,4	10,8	9,4	9,0
Количество стручков, шт./раст.	255	258	330	254
Урожайность, т/га	2,76	3,25	3,72	3,23
Выход белка, т/га	0,582	0,669	0,721	0,636
Выход масла, т/га	1,35	1,59	1,80	1,63
Чистый доход, тыс. руб./га	100,3	121,6	143,8	119,0
Уровень рентабельности, %	249	276	314	260

Внесение в производственные посевы гибридов рапса Пионер ПР 46х75 (100 га) и НИКСХ213КЛС (375 га) вместе с семенами КАС-32 в дозе 100 л/га, сульфата аммония 150 кг/га и аммиачной селитры 100 кг/га на фоне защиты растений от сорняков, вредителей и болезней обеспечило получение урожайности

по гибриду НИКСХ213КЛС в среднем по полям – **2,44 т/га**

по гибриду Пионер ПР 46х75 – **2,71 т/га** с выходом масла в пределах 1,2-1,3 т/га.

Окупаемость 1 кг удобрений кг семян Пионер ПР 46х75 – 24,1 кг, НИКСХ213КЛС – 21,7 кг.

**Определена эффективность припосевного
внесения КАС-32 с сульфоаммофосом
ликвилайразером и комплексных удобрений при
возделывании сорта Лирина**

Выводы и рекомендации:

При выращивании сорта Лирина наиболее эффективно использование КАС-32

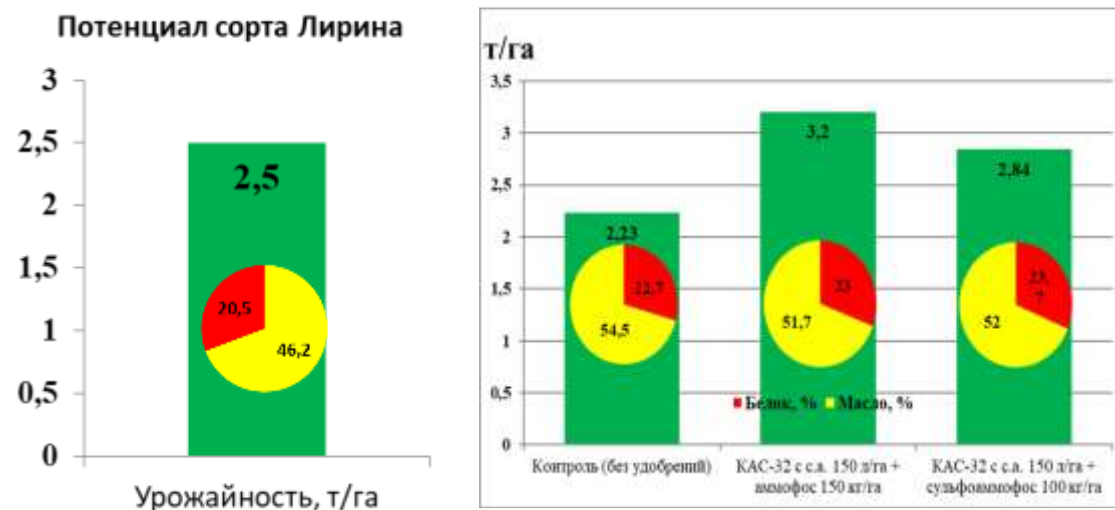
с с.а. 150 л/га + аммофос 150 кг/га

- урожайность 3,2 т/га + **0,7 т/га**

- масличность 51,7% + **5,5 %**

- содержание белка 23,0 % + **2,5 %**

Основные показатели эффективности



Показатель	Контроль	КАС-32 с с.а. 150 л/га + аммофос 150 кг/га	КАС-32 с с.а. 150 л/га + сульфоаммофос 100 кг/га
Густота растений, шт./раст.	191,5	153,0	176,5
Количество ветвей, шт./раст.	1,5	2,8	2,9
Количество коробочек, шт./раст.	18,4	44,6	52,6
Окупаемость 1 кг д.в., кг	-	5,18	5,69
Окупаемость 1 руб затрат на удобрения, руб./га	-	4,47	7,62

Определена эффективность припосевного внесения разных доз КАС-32, сульфата аммония и диаммофоски при возделывании льна масличного сорта Северный в умеренно засушливой зоне (Приобская зона)



Выводы и рекомендации:

Внесение 50 л/га КАС-32 с 50 кг/га сульфата аммония и 80 кг/га диаммофоски обеспечило повышение:

- густоты растений **+30 шт./м²**
- количества ветвей **+0,62 шт./раст.**
- количества коробочек **+13,8 шт./раст.**
- урожайности **+0,8 т/га**
- содержания масла **-0,9 %**
- содержания белка **+1,7 %**
- чистого дохода **+32,9 тыс. руб./га**

Основные показатели эффективности

Показатель	Контр оль	КАС- 32 70 л/га + с.а. 30 кг/га	КАС-32 70 л/га+ с.а. 30 кг/га +мэ	КАС-32 70 л/га + с.а. 30 кг/га + диаммофоск а 50 кг/га	КАС-32 50 л/га+ с.а. 50 кг/га + диаммофос ка 80 кг/га	КАС-32 70 л/га + с.а. 70 кг/га + диаммофоска 50 кг/га
Густота, шт./м ²	258	253	260	264	286	265
Количество ветвей шт./раст.	1,02	1,68	1,55	1,30	1,64	1,20
Количество коробочек, шт./раст.	12,16	19,14	20,72	26,73	25,91	19,24
Урожайность, т/га	1,43	1,49	1,67	1,79	2,23	1,83
Содержание белка, %	16,8	17,28	18,24	17,04	18,5	20,16
Содержание масла, %	51,5	52,6	52,5	50,2	50,6	50,5
Чистый доход, тыс. руб./га	36,9	37,2	43,9	50,0	69,8	50,4
Уровень рентабельности, %	102,7	96,2	106,4	121,2	158,9	117,4

Установлена эффективность припосевного внесения КАС-32 70 л/га с 80 кг/га диаммофоски при возделывании сортов льна Исток, Янтарь, Лирина и Северный в АО «Орбита» (Приобская зона)

Выводы и рекомендации:

В условиях умеренно засушливой степи перспективно возделывание **сортов Лирина и Исток**

Исследованиями в производственных посевах сорта Северный на 4-х полях с серыми лесными почвами при внесении до посева 150 кг/га сульфата аммония и при посеве 100 кг/га аммофоски на фоне применения гербицидов

Выводы и рекомендации:

В условиях Центральной зоны сорт Северный формирует урожайность **1,61-1,99 т/га** с содержанием белка **14,5-16,8 %** и содержанием масла **49,4-50,5 %** уровнем рентабельности **235,1-250,7%**

Основные показатели эффективности

Показатели	Северный	Лирина	Янтарь	Исток
Урожайность, т/га	1,34	1,44	1,36	1,52
Чистый доход, тыс. руб./га	45,2	50,7	46,6	54,6
Себестоимость, тыс. руб./т	26,2	24,7	25,7	24,1
Уровень рентабельности, %	129,0	142,5	133,2	149,4

Показатель	Поля			
	70.15. Темно-серая лесная	67.112 Серая лесная	69.119 Серая лесная	68.122 Серая лесная
Густота растений, шт./м ²	230	240	225	215
Количество ветвей шт./раст.	1,18	1,04	1,23	1,04
Количество коробочек, шт./раст.	24,7	13,1	21,5	13,0
Урожайность, т/га	1,99	1,75	1,99	1,61
Содержание белка, %	16,8	16,0	16,4	14,5
Содержание масла, %	49,5	49,4	50,5	50,5
Чистый доход, тыс. руб./га	71,3	70,5	71,3	69,2
Уровень рентабельности, %	250,7	239,8	250,7	235,1

Установлена эффективность подкормки льна масличного
жидким комплексным удобрением
«НЕО Стандарт» совместно с гербицидами на фоне внесения аммиачной
селитры (сорт Бирюза) и сульфоаммофоса (сорт ND Канада) в Алейской зоне

Выводы и рекомендации:

Подкормки удобрением «НЕО Стандарт» в дозе 10 л/га на фоне N35 у **сорта Бирюза** повышают

урожайность **на 0,34 т/га,**
содержание масла **на 4,7%,**

а у **сорта ND Канада** формирует урожайность по полям на фоне сульфоаммофоса **1,77-2,32 т/га с содержанием белка 24,2-25,8 % и масла 47,3-48,7 %.**

Сорта перспективны для Алейской зоны и в целом для края.

Основные показатели эффективности

Показатель	Бирюза		ND Канада		
	N ₃₅ (фон) + N _{2,3}	N ₃₅ + НЕО 10 л/га	поле 6.5 – 171 га	поле 7.2 – 169 га	поле 7.3 – 97 га
Густота растений, шт./м ²	251	257	237	285	230
Количество ветвей шт./раст.	2,7	2,6	6,98	5,39	7,84
Количество коробочек, шт./раст.	16,2	21,5	43,8	40,2	56,8
Урожайность, т/га	1,57	1,91	2,09	1,77	2,32
Содержание белка, %	22,6	22,6	24,2	25,8	25,0
Содержание масла, %	34,6	39,3	48,7	47,3	48,3
Окупаемость 1 кг д.в. кг семян	38,2	48,9	37,3	31,6	41,4

Проведена оценка новых сортов льна масличного в Кулундинской зоне (ООО «Солкей», Волчихинский район) на фоне подкормки посевов в фазу быстрого роста – бутонизации баковой смесью из 5 кг/га мочевины, 1 кг/га сульфата аммония и 0,3 кг борной кислоты

Выводы и рекомендации:

Наиболее перспективным сортом для засушливой степи **сорт Серпент с урожайностью до 1,2 т/га**

Основные показатели эффективности

Показатель	Исток (200 га)	РФН (50 га)	Серпент (150 га)
Густота, шт./м ²	217,5	171,5	140,5
Количество ветвей шт./раст.	5,52	2,96	2,4
Количество коробочек, шт./раст.	29,28	37,44	24,28
Урожайность, т/га	0,98	0,67	1,2
Содержание белка, %	26,5	22,3	24,4
Содержание масла, %	44,1	49,8	44,2

РАПС
ЯРОВОЙ

Зависимость урожайности семян ярового рапса от свойств почвы:

влажность в слое 0-20 см VI > влажность в слое 0-40 см VII

> P₂O₅ и NO₃ в слое 0-20 см VI > K₂O в слое 0-40 см VII

Зависимость урожайности от погодных условий:

$ГТК_{V.VIII} > \Sigma t_{VI} > \Sigma t_{VII} > \text{осадки}_{VIII}$

ЛЕН
МАСЛИЧНЫЙ

Зависимость урожайности семян льна масличного от свойств почвы (слой 0-20 см):

влажность почвы VII > P₂O₅ = NO₃ = K₂O VII > pH_c VII

Зависимость урожайности с погодными условиями:

$ГТК_{V.VIII} > ГТК_{VIII} > \text{осадки}_{VII-VIII} = \Sigma t_{VII-VIII}$

Связь урожайности с элементами структуры урожая:

густота растений к уборке > масса 1000 семян > количество коробочек

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

Система применения жидких азотных и комплексных жидких и твердых удобрений при минимальных обработках почвы и внедрении технологий NO-TILL позволит:

1) повысить урожайность семян:

ярового рапса на **33,3-51,6 %**

льна масличного на **17,3-50,0 %**

2) обеспечить у ярового рапса:

выход масла **0,98-2,77 т/га**

выход белка **0,53-1,16 т/га**

у льна масличного:

выход масла **0,81-1,13 т/га**

выход белка **0,6-1,36 т/га**

3) улучшить питательный режим в почвах
в критические периоды роста;

4) повысить рентабельность производства:

по рапсу **до 178,9-314,0 %**

по льну **до 149,3-250,7 %**

Внедрение разработанных рекомендаций позволит получить следующие преимущества:

- ❖ повысить эффективность использования внесенных удобрений;
- ❖ удовлетворить потребность рапса и льна масличного в азоте для получения потенциальной урожайности;
- ❖ обеспечить экономию влаги на глубине посева семян;
- ❖ при возделывании рапса существенно сократить эмиссию углерода;
- ❖ улучшить плодородие почв за счет создания положительных балансов питательных веществ и поступления органических остатков побочной продукции.

КЛЮЧЕВЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ



- **Разработаны системы применения жидких и твердых комплексных удобрений** на фоне применения средств защиты **для зон с неустойчивым увлажнением**, обеспечивающие получение потенциальной урожайности семян ярового рапса и льна масличного с высокими показателями качества.



- **Разработанные сочетания разных видов и форм удобрений для ярового рапса и льна масличного** при возделывании по минимальным обработкам почвы и по технологии no-till, **внедрены в хозяйствах Алтайского края**: АО «Орбита» Тюменцевский и Мамонтовский район, ООО «Вирт» Целинный район, КФХ «Иванов А.Н.» Косихинский район, КФХ «А.Н. Пантелеев» Шипуновский район, ИП «Мирошников И.М.» Шипуновский район, ООО «Сатурн» Целинный район, КФХ «Бакушкин Ю.А.» Ребрихинский район.



- **Подготовлены и изданы научно-методические рекомендации**: «Эффективность жидких азотных, жидких и комплексных удобрений при возделывании гибридов рапса в Алтайском крае» и «Система применения удобрений при возделывании льна масличного в Алтайском крае» (рекомендации одобрены для использования Министерством сельского хозяйства Алтайского края).



- **Результаты исследований опубликованы** в монографии «Совершенствование системы удобрения ярового рапса и льна масличного в условиях зон с неустойчивым увлажнением», в двух научных статьях в журнале из перечня ВАК РФ, в двух статьях из перечня РИНЦ и две статьи приняты в печать в журналах, индексируемых в наукометрических базах Scopus и Web of Science.



О. И. Антонова, Л. А. Ступина, Е. М. Комякова

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ УДОБРЕНИЯ
ЯРОВОГО РАПСА И ЛЬНА МАСЛИЧНОГО
В УСЛОВИЯХ ЗОН С НЕУСТОЙЧИВЫМ
УВЛАЖНЕНИЕМ**



**СИСТЕМА ПРИМЕНЕНИЯ УДОБРЕНИЙ
ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ
ЛЬНА МАСЛИЧНОГО
В АЛТАЙСКОМ КРАЕ**



**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЖИДКИХ АЗОТНЫХ,
ЖИДКИХ И ТВЕРДЫХ КОМПЛЕКСНЫХ
УДОБРЕНИЙ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ
 ГИБРИДОВ РАПСА В АЛТАЙСКОМ КРАЕ**

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ !



Исполнители работ по теме:

Ступина Л.А., к.с-х.н., доцент
Кудрявцев А.Е., д.б.н., профессор
Комякова Е.М., к.с-х.н., зав. лабораторией
Третьякова М.Н., зав. лабораторией
Бондаренко Н.А., м.н.с.

Акулинин Н.В., аспирант
Вепрынцева К.Р., аспирант
Латарцев П.Ю., аспирант
Гефнидер Е.В., магистрант

Докладчик:

Антонова Ольга Ивановна,
д.с-х.н, профессор – руководитель темы