Разумнова Л.А., Каменев Р.А., Каменева В.К.

Положительный результат от применения бактериальных препаратов и минеральных удобрений при выращивании сафлора в условиях северо-восточной зоны Ростовской области

.....
Электронный научно-производственный журнал
«АгроЭкоИнфо»
 =====

УДК 633.34:631.559:631.8

Положительный результат от применения бактериальных препаратов и минеральных удобрений при выращивании сафлора в условиях северо-восточной зоны Ростовской области

Разумнова Л.А., Каменев Р.А., Каменева В.К.

Донской государственный аграрный университет

Аннотация

Полевые опыты по изучению эффективности применения минеральных удобрений и инокуляция семян сафлора проводились в 2016–2018 гг. на темно-каштановой почве производственного хозяйства ООО «Заря» Обливского р-она Ростовской области, которое расположено в северо-восточной зоне Ростовской области. Объектами исследований были: сорт сафлора Заволжский 1, бактериальные препараты Мизорин, Флавобактерин, КЛ-10 300 г/га. Они перемешивались непосредственно перед посевом с семенами. Минеральные удобрения были представлены аммиачной селитрой (34,4%), аммофосом (12:52) и хлористым калием (65%). Сафлор возделывали традиционно. Сев сафлора был выполнен сеялкой СЗ-3,6. Предшественник сафлора – озимая пшеница.

Внесение минеральных удобрений осуществлялось одновременно с посевом, а также разбрасыванием вручную под предпосевную культивацию. Урожайность семян сафлора на контрольном варианте (без применения агрохимикатов) наибольшей была в благоприятном по увлажнению 2017 г. – 1,11 т/га и практически одинаковой в 2016 и 2018 гг. – 0,92-0,94 т/га, соответственно.

В среднем за 2018–2020 гг. урожайность семян сафлора на контрольном варианте составила 0,99 т/га. Наивысшая урожайность семян получена на варианте N₄₈P₅₂ – 1,22 т/га, но с использованием инокулянта в дозе 300 г/га Флавобактерина она незначительно уступала вышеуказанному варианту и составила 1,17 т/га. Прибавка по сравнению с контрольным вариантом составила 0,18 т/га, или 18,2%.

Ключевые слова: САФЛОР, МИНЕРАЛЬНЫЕ УДОБРЕНИЯ, БАКТЕРИАЛЬНЫЙ ПРЕПАРАТ, УРОЖАЙНОСТЬ

Разумнова Л.А., Каменев Р.А., Каменева В.К.

Положительный результат от применения бактериальных препаратов и минеральных удобрений при выращивании сафлора в условиях северо-восточной зоны Ростовской области

.....
Электронный научно-производственный журнал
«АгроЭкоИнфо»
=====

Введение

Во все времена человек нуждался в пище. Перед сельхозпроизводителями стоит основная задача - обеспечить население высококачественным растительным маслом. Давно забытая масличная культура сафлор стала набирать темпы выращивания в 2011 году, площади посева составляли на тот момент всего 7 тыс. га, в 2013 г. площадь посевов этой масличной культуры составила 88,5 тыс. га, из них 79% от всей площади выращивались в сухостепной климатической зоне Саратовской и Волгоградской областей [1]. Что касается 2020 года, то произошло резкое сокращение площадей посева данной культуры (меньше 100 тыс. га. Скорее всего, сафлор станет страховой культурой, возделываемой в засушливых районах России [2]. Масличность сафлора составляет от 32 до 38 %, в очищенных семенах она превышает 60% [3]. В последнее время потребление масла из сафлора увеличивается среди людей, беспокоящихся о своем здоровье, потому что оно полезно из-за большой концентрации полиненасыщенных жирных кислот [4, 5].

В последнее время человек все больше и больше стремится уйти от химии, желая потреблять в пищу продукцию, выращенную экологически чистым путем. Одним из способов вырастить экологически чистую продукцию и при этом получить высокий урожай сафлора является применение бактериальных препаратов. Ассоциативные азотфиксирующие бактерии при взаимодействии с растениями выполняют ряд функций, таких как фиксация атмосферного азота, синтез биологически активных соединений, которые стимулируют рост и развитие растений, повышение устойчивости растений к действию фитопатогенных организмов [6].

Целью наших исследований было изучение влияния минеральных удобрений и бактериальных препаратов на сафлоре сои на темно-каштановой почве северо-восточной зоны Ростовской области.

Методика

Полевые опыты проводились в 2016–2018 гг. на полях ООО «Заря» Обливского р-она Ростовской обл. на темно-каштановых почвах.

Объектами исследований были: сорт сафлора Заволжский-1, бактериальные препараты Мизорин, Флавобактерин, КЛ-10 с нормой расхода 300 г/га. Минеральные удобрения

Разумнова Л.А., Каменев Р.А., Каменева В.К.

Положительный результат от применения бактериальных препаратов и минеральных удобрений при выращивании сафлора в условиях северо-восточной зоны Ростовской области

**Электронный научно-производственный журнал
«АгроЭкоИнфо»**

были представлены аммиачной селитрой (34,4%), аммофосом (12:52) и хлористым калием (65%). Схема опыта представлена в таблице 2. Предшественник – озимая пшеница. Посев проводили сеялкой СЗ-3,6. Внесение минеральных удобрений осуществлялось одновременно с посевом, а также разбрасыванием вручную под предпосевную культивацию. Повторность опыта трехкратная. Площадь делянки 130 м² (7,2 м*18 м). Уборку проводили вручную.

Результаты и обсуждение.

Погодные условия в годы проведения полевых опытов существенно отличались по годам. Среднегодовое количество осадков составляет 377 мм, за вегетационный период сафлора – 186 мм (табл. 1).

Таблица 1. Погодные условия 2018–2020 гг.

Показатель	2016 г.	2017 г.	2018 г.	Среднегодовое значения
Сумма осадков за вегетацию, мм	169	185	145	186
Сумма осадков за сельскохозяйственный год, мм	400	417	404	377
Гидротермический коэффициент Селянинова	0,19	0,19	0,19	0,22

Наиболее благоприятные погодные условия для выращивания сафлора сложились в 2017 году. Сумма осадков за сельскохозяйственный год превысила среднегодовую норму на 40 мм, но за вегетационный период выпадение осадков было больше нормы всего лишь на 1 мм. 2016 и 2018 гг. были практически одинаковыми по сумме осадков за сельскохозяйственный год: выпало, соответственно, 400 и 404 мм осадков, что превышает среднегодовую норму на 23 и 27 мм. Наибольший недостаток осадков в 2018 году составил 41 мм за период вегетации сафлора. Гидротермический коэффициент Селянинова (ГТК) во все годы составил 0,19 единиц.

Урожайность семян сафлора на контрольном варианте (без применения агрохимикатов) наибольшей была в благоприятном по увлажнению 2017 г. (1,11 т/га) и практически одинаковой в 2016 и 2019 гг. – 0,92 и 0,94 т/га, соответственно (табл. 2).

Разумнова Л.А., Каменев Р.А., Каменева В.К.

Положительный результат от применения бактериальных препаратов и минеральных удобрений при выращивании сафлора в условиях северо-восточной зоны Ростовской области

**Электронный научно-производственный журнал
«АгроЭкоИнфо»**

Таблица 2 Урожайность семян сои за 2018–2020 гг., т/га

Варианты	2016 г.	2017 г.	2018 г.	Сред- няя за 3 года	Прибавка к контро- лю за 2016–2018 гг.	
					т/га	%
Контроль	0,92	1,11	0,94	1,03	-	-
Внесение при посеве						
N ₂₄ P ₂₆	1,01	1,23	1,05	1,09	0,06	5,8
N ₂₄ P ₂₆ K ₂₄	1,01	1,22	1,06	1,09	0,06	5,8
N ₂₄ P ₅₂	1,01	1,25	1,04	1,10	0,07	6,8
N ₄₈ P ₅₂	0,96	1,21	0,94	1,04	0,01	0,9
Вразброс под предпосевную культивацию						
N ₂₄ P ₅₂	1,09	1,29	1,09	1,16	0,13	12,6
N ₄₈ P ₅₂	1,18	1,31	1,18	1,22	0,19	18,4
N ₄₈ P ₅₂ K ₄₈	1,08	1,37	1,08	1,18	0,15	14,6
N ₇₂ P ₅₂	1,11	1,30	1,06	1,16	0,13	12,6
N ₇₂ P ₅₂ K ₄₈	1,06	1,29	1,03	1,13	0,1	9,7
Внесение минеральных удобрений при посеве						
КЛ-10	0,94	1,25	0,98	1,04	0,01	0,9
N ₂₄ P ₅₂ +КЛ-10	1,07	1,27	1,07	1,14	0,11	10,7
Мизорин	0,95	1,20	1,01	1,05	0,02	1,9
N ₂₄ P ₅₂ +Мизорин	1,02	1,14	1,0	1,07	0,04	3,9
Флавобактерин	1,12	1,25	1,14	1,17	0,14	13,6
N ₂₄ P ₅₂ +Флавобактерин	1,08	1,16	1,08	1,11	0,08	7,8
НСР ₀₅	0,09	0,10	0,07	0,07		

В 2017 г. вариант с дозой минеральных удобрений N₄₈P₅₂K₄₈, применяемой под предпосевную культивацию, дал высокую прибавку по сравнению с контролем: 0,26 т/га, или 23,7%. Максимальный эффект от применения бактериальных препаратов в чистом виде в этот год исследований уступал N₂₄P₅₂+КЛ-10, прибавка на этом варианте составила 0,16 т/га, или 14,1%.

Что касается 2018 года, то возрастание урожайности на варианте с дозой N₄₈P₅₂ по сравнению с контролем составило 0,24 т/га, или 25,5%. Урожайность сафлора 1,14 т/га была получена на естественном фоне плодородия, применение ассоциативных азотфиксаторов положительно сказалось на варианте Флавобактерин. Что касается совместного применения минеральных удобрений и бактериальных препаратов, то они значительно уступали действию от Флавобактерина в чистом виде.

Оценка действия в 2016 голу минерального удобрения, применяемого под предпо-

Разумнова Л.А., Каменев Р.А., Каменева В.К.

Положительный результат от применения бактериальных препаратов и минеральных удобрений при выращивании сафлора в условиях северо-восточной зоны Ростовской области

.....
Электронный научно-производственный журнал
«АгроЭкоИнфо»
=====

севную культивацию, показала, что наибольшая прибавка была получена на варианте с дозой $N_{48}P_{52}$: прибавка составила 0,26 т/га, или 28,3%.

Применение ассоциативных азотфиксаторов на естественном фоне плодородия также вызвало положительный эффект. Максимальная урожайность с применением бактериального препарата отмечена на варианте Флавобактерин (1,12 т/га). Что касается использования их совместно с минеральными удобрениями ($N_{24}P_{52}$ +Мизорин), прибавка на этом варианте была практически одинакова, как и на варианте с Флавобактерином в чистом виде, прибавка на котором составила по отношению к контролю 0,2 т/га, или 21,7%. С экономической точки зрения в этом случае эффективней использовать Флавобактерин в чистом виде.

В среднем за 3 года исследований урожайность сафлора на контроле составила 0,99 т/га. При внесении $N_{48}P_{52}$ под предпосевную культивацию урожайность повысилась на 23,2%. Существенного эффекта от посевного внесения удобрений не наблюдалось.

Существенное повышение урожайности во все годы исследований обеспечила инокуляция семян Флавобактерином. В среднем за 3 года урожайность по сравнению с контролем была выше на 18,2%. Другие препараты действовали слабее, особенно Мизорин.

Применение КЛ-10 с минеральными удобрениями в дозе $N_{24}P_{52}$ обеспечило повышение урожайности на 15,2%.

Для оценки эффективности удобрений важно также оценить их влияние и на качество семян сафлора.

Что касается количества масла в семенах сафлора за все 3 года исследования, на всех вариантах опыта оно незначительно отличалось. Его содержание на вариантах опыта колебалось от 35,7 до 36,3 %.

Полученные результаты позволяют сделать выводы, что как минеральные удобрения, так и бактериальные препараты практически не влияли на содержание масла в семенах сафлора.

Важным комплексным показателем для оценки эффективности исследуемых приемов может служить сбор масла.

На контрольном варианте сбор масла с 1 га в среднем за 3 года составил 337 кг (табл. 3).

Разумнова Л.А., Каменев Р.А., Каменева В.К.
 Положительный результат от применения бактериальных препаратов и минеральных удобрений
 при выращивании сафлора в условиях северо-восточной зоны Ростовской области

**Электронный научно-производственный журнал
 «АгроЭкоИнфо»**

Таблица 3. Влияние минеральных удобрений и бактериальных препаратов на сбор масла, кг/га

Варианты	Сбор масла, кг/га	Прибавка		Сбор масла, кг/га	Прибавка		Сбор масла, кг/га	Прибавка		Сбор масла ср. за 3 го- да, кг/га	Прибавка	
		кг/га	%		кг/га	%		кг/га	%		кг/га	%
	2016 г.			2017 г.			2018 г.					
Контроль	305	-	-	368	-	-	339	-	-	337	-	-
Внесение при посеве												
N ₂₄ P ₂₆	335	30	9,8	413	45	12,2	381	42	12,4	376	39	11,6
N ₂₄ P ₂₆ K ₂₄	337	32	10,5	397	29	7,9	380	41	12,1	371	34	10,1
N ₂₄ P ₅₂	=335	30	9,8	415	47	12,8	375	36	10,6	375	38	11,3
N ₄₈ P ₅₂	314	9	3,0	399	31	8,4	345	6	1,8	353	16	4,7
Вразброс под предпосевную культивацию												
N ₂₄ P ₅₂	361	56	18,4	432	64	17,4	395	56	16,5	396	59	17,5
N ₄₈ P ₅₂	389	84	27,5	435	67	18,2	427	88	26,0	417	80	23,7
N ₄₈ P ₅₂ K ₄₈	347	42	13,8	444	76	20,7	380	41	12,1	390	53	15,7
N ₇₂ P ₅₂	365	60	19,7	431	63	17,1	382	43	12,7	393	56	16,6
N ₇₂ P ₅₂ K ₄₈	346	41	13,4	425	57	15,5	367	28	8,3	379	42	12,5
Внесение минеральных удобрений при посеве и обработка семян биопрепаратами перед посевом												
КЛ-10	312	7	2,3	420	52	14,1	356	17	5,0	363	26	7,7
N ₂₄ P ₅₂ +КЛ-10	360	55	18,0	417	49	13,3	390	51	15,0	389	52	15,4
Мизорин	313	8	2,6	399	31	8,4	364	45	13,3	359	22	6,5
N ₂₄ P ₅₂ +Мизорин	341	36	11,8	381	13	3,5	387	48	14,2	370	33	9,8
Флавобактерин	371	66	21,6	411	43	11,7	412	73	21,5	398	61	18,1
N ₂₄ P ₅₂ + Флаво- бактерин	360	55	18,0	388	20	5,4	390	51	15,0	379	42	12,5
НСР ₀₅	33,0			30,6			25,9			22,6		

Разумнова Л.А., Каменев Р.А., Каменева В.К.

Положительный результат от применения бактериальных препаратов и минеральных удобрений при выращивании сафлора в условиях северо-восточной зоны Ростовской области

.....
Электронный научно-производственный журнал
«АгроЭкоИнфо»
 =====

Следует отметить очень широкий разброс данных прибавки сбора масла на вариантах опыта: от 22 до 80 кг/га. На масличность внесение минеральных удобрений и бактериальных препаратов влияние не оказало, но главной причиной, повлиявшей на нее, могут являться различия в урожайности семян.

В среднем за три года в повышении сбора масла с урожая семян сафлора решающее значение имело применение минеральных удобрений. Прибавка к контролю составляла 22-80 кг/га, или 6,5-23,7 %.

Что касается бактериальных препаратов, то среди них Флавобактерин в чистом виде показал лучший результат: прибавка составила 51 кг/га, или 18,1%.

Заключение

При выращивании сафлора на темно-каштановой почве в северо-восточной зоне Ростовской области целесообразно проводить предпосевную инокуляцию семян препаратом Флавобактерин, что также эффективно и с экономической стороны. В связи с увеличением урожая увеличится также сбор масла с га. Что касается применения минеральных удобрений, то их нужно использовать под предпосевную культивацию в дозе $N_{48}P_{52}$.

Список использованных источников

1. Лукомец В.М., Зеленцов С.В., Кривошлыков К.М. Перспективы и резервы расширения производства масличных культур в Российской Федерации // Масличные культуры. Научно технический бюллетень всероссийского научно – исследовательского института масличных культур. – 2015. – №4(164). – С. 81-102.
2. Масличные. Урожай 2020 года [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.russiapost.su/archives/219984>.
3. Андриук А.В., Иванюшин Е.А. Сафлор – новая масличная культура в Курганской области // Международная научно-практическая конференция. Инновационные технологии в пищевой промышленности: наука, образование и производство. – 2014. – С. 251-255.
4. Жамбакин К.Ж., Шамбекова М.Х. Перспективы выращивания сафлора в Казахстане // EURASIAN JOURNAL OF APPLIED BIOTECHNOLOGY. – 2014. – №1. – С. 4-11.
5. Харисова А.В. Перспективы использования сафлора красильного в медицинской практике // Конференция: «Молодые ученые – медицине» Самара 23 октября 2012. – 2012. – С. 226–229.

Разумнова Л.А., Каменев Р.А., Каменева В.К.

Положительный результат от применения бактериальных препаратов и минеральных удобрений
при выращивании сафлора в условиях северо-восточной зоны Ростовской области

.....
Электронный научно-производственный журнал
«АгроЭкоИнфо»
=====

6. Копылов Е.П. Селекция эффективных штаммов diaзотрофов для инокуляции яровой пшеницы // Микробиология и биотехнология. Издательство: Одесский национальный университет имени И. И. Мечникова (Одесса). – 2007. – №2. – С. 67-74.
=====

Цитирование:

Разумнова Л.А., Каменев Р.А., Каменева В.К. Положительный результат от применения бактериальных препаратов и минеральных удобрений при выращивании сафлора в условиях северо-восточной зоны Ростовской области [Электрон. ресурс] // АгроЭкоИнфо: Электронный научно-производственный журнал. – 2021. – №5. – Режим доступа: http://agroecoinfo.ru/STATYI/2021/5/st_502.pdf. DOI: <https://doi.org/10.51419/20215502>.