



ВНИИМК

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
Всероссийский научно-исследовательский институт
масличных культур имени В.С. Пустовойта

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
ПО ПРИМЕНЕНИЮ РЕГУЛЯТОРА РОСТА РАСТЕНИЙ
ЗЕРЕБРА® АГРО
НА ПОДСОЛНЕЧНИКЕ**



Краснодар - 2017

Методические рекомендации подготовили:

Лукомец В.М. – научный руководитель, Академик РАН, доктор сельскохозяйственных наук;

Перетягин Е.А. – временно исполняющий обязанности директора, кандидат технических наук;

Бочкарев Н.И. – заместитель директора по научной работе, доктор биологических наук;

Тишков Н.М. – заведующий агротехнологическим отделом, доктор сельскохозяйственных наук;

Семеренко С.А. – заведующий лабораторией защиты растений, кандидат биологических наук;

Дряхлов А.А. – ведущий научный сотрудник, кандидат сельскохозяйственных наук.

В методических рекомендациях приводятся дозы, способы и сроки применения регулятора роста растений Зеребра® Агро, содержащего модифицированное коллоидное серебро, обладающего бактерицидными свойствами, для предпосевной обработки семян и опрыскивания вегетирующих растений подсолнечника и сои с целью повышения устойчивости растений к болезням, увеличения урожайности, улучшения качества продукции.

Рекомендации предназначены для специалистов АПК, фермеров, заинтересованных в повышении урожайности подсолнечника и сои, а также для специалистов, участвующих в проведении испытаний новых форм агрохимикатов и пестицидов.

При подготовке рекомендаций использованы экспериментальные данные ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт масличных культур имени В.С. Пустовойта».

Подробные результаты применения препарата Зеребра® Агро приведены на сайте www.zerebra.ru в разделе «Результаты применения».



ВНИИМК

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ «ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ МАСЛИЧНЫХ КУЛЬТУР
ИМЕНИ В.С. ПУСТОВОЙТА»

Адрес: г. Краснодар, ул. им. Филатова, д. 17

Телефоны: (861) 275-72-55, 259-15-14, 275-85-43

Консультирование по внедрению технологий возделывания масличных культур:

(861) 254-13-59 (подсолнечник), (861) 275-78-45 (соя)

E-mail: vniimk@vniimk.ru, semena@vniimk.ru

Сайт: www.vniimk.ru

1. Введение

Подсолнечник – основная масличная культура в стране. В среднем для производства одной тонны подсолнечного масла требуется один гектар земли. Ценность подсолнечного масла определяется его жирно-кислотным составом, содержанием витаминов, фосфатидов и других биологически активных веществ. В составе масла обычных сортов и гибридов подсолнечника содержатся 55-60% линолевой и 30-35% олеиновой жирных ненасыщенных кислот.

При переработке масличного сырья на масло дополнительно получают до 35% шрота или жмыха. В шроте содержится до 32-35% протеина, 20% углеводов, 13-14% пектина, 3-3,5% фитина, около 1% масла, а также витамины группы В, фосфор, кальций и другие элементы. Подсолнечниковый шрот является ценным концентрированным кормом для животных, а также используется в качестве белкового компонента при производстве комбикормов.

Технология возделывания подсолнечника основывается на комплексном использовании биологического потенциала современных сортов и гибридов, оптимизации свойств и режимов в почвах, применении интегрированной системы защиты растений от сорняков, болезней и вредителей. Технология предусматривает применение необходимых операций, регламентированных сроками выполнения и качеством работ.

2. Биологические особенности

У подсолнечника различают 10 фаз вегетации, которые отражают характерные особенности его роста и развития. С ними связаны многие технологические операции, обеспечивающие оптимальные условия для формирования высокого урожая и его качества (табл. 1).

Таблица 1 – Фазы вегетации подсолнечника, элементы технологии

Фаза вегетации	Состояние роста и развития растений	Продолжительность, сутки	Элементы технологии
1	2	3	4
Обработка семян	Начало роста корешков и семядолей. Выход семядольных листьев на поверхность	10-14	Боронование до всходов при применении как гербицидной, так и безгербицидной технологии. Не рекомендуется применять на легких почвах
Появление всходов			

Первая и вторая пара листьев	Рост супротивных листьев	30-40	Боронование по всходам при применении безгербицидной технологии. Подкормка растений, культивация междурядий с прополочными боронками
Третья и четвёртая пара листьев			
Бутонизация	Появление корзинки диаметром 2 см	23-27	Культивация междурядий с присыпающими устройствами
	Интенсивный рост стебля, корзинки, листьев		Опрыскивание растений против болезней и вредителей
Цветение	Появление пыльников и пестиков из трубчатых цветков	35-40 (до конца налива)	Пчелоопыление. Опрыскивание растений против болезней и вредителей
Рост семян	Лузга семян белая и мягкая		Опрыскивание растений против болезней и вредителей
Налив семян	Семянки приобретают присущий гибриду, сорту цвет		
Созревание (физиологическая спелость)	Тыльная сторона корзинки приобретает жёлтый цвет. Влажность семян 36-40%		Десикация
Полное созревание (хозяйственная спелость)	Корзинки приобретают жёлто-бурый цвет. Влажность семян 12-14%	-	Уборка урожая

Подсолнечник обладает высокой экологической пластичностью. Он развивает мощную корневую систему, проникающую на глубину до 150-200 см и даже более, что позволяет использовать влагу глубоких горизонтов почвы.

Для появления всходов требуется сумма эффективных температур (свыше 5°С) около 115-120°С. Семена подсолнечника начинают прорастать

при температуре почвы 4-5°C, но дружные всходы появляются при устойчивом прогревании почвы до 10-12°C на глубине 10 см. Этот период является оптимальным сроком посева. При таком сроке посева предпосевной культивацией можно уничтожить основную массу проростков и всходов ранних сорняков и обеспечить благоприятные условия для дальнейшего роста и развития растений подсолнечника. Всходы подсолнечника устойчивы к кратковременным пониженным температурам до минус 3-5°C.

Подсолнечник сравнительно засухоустойчив, но он поглощает из почвы до 1200-1800 тонн воды на создание 1 тонны семян. Из них на период от всходов до бутонизации приходится 20-30%, от бутонизации до цветения – 40-50% и от цветения до созревания – 30-40%. После бутонизации подсолнечник потребляет влагу из слоя почвы 60-150 см, после цветения – 150-250 см. Поэтому решающее значение для формирования полноценного урожая имеет достаточная влагообеспеченность в период цветения – налива семян.

Подсолнечник потребляет из почвы большое количество элементов питания. На создание 1 тонны семян расходуется 50-60 кг азота, 20-25 кг фосфора, 100-120 кг калия. Особенно много питательных веществ подсолнечнику требуется в период от бутонизации до цветения, когда идет интенсивный рост и растения быстро накапливают органическую массу. Ко времени цветения подсолнечник поглощает из почвы около 60% азота, 80% фосфора и 90% калия от их общего потребления за весь период вегетации.

Цветение подсолнечника в пределах корзинки продолжается 8-10 дней, а всего поля: у гибридов – две недели, у сортов – около трех недель. После оплодотворения завязи идет формирование семянки, накопление в ней масла и запасных веществ. Через 20-25 дней после цветения содержание масла (в %) достигает максимума, но накопление его и белка продолжается по мере увеличения массы семянки, которое завершается на 35-40-й день после цветения (фаза физиологической спелости). В дальнейшем идет физическое испарение воды из семянки, и наступает фаза полной спелости. Эту особенность следует учитывать при определении сроков проведения предуборочной десикации и начала уборки подсолнечника.

Подсолнечник – энтомофильное растение, поэтому важным приёмом повышения урожая семян является пчелоопыление, которое уменьшает пустозёрность и увеличивает урожай семян до 2-3 ц/га и выше. С этой целью перед цветением подсолнечника необходимо к полям подвозить пасеки из расчёта 1-3 пчелосемьи на гектар посева.

3. Предшественники и место в севообороте

Подсолнечник предъявляет особые требования к сроку возврата его на прежнее место в севообороте и к предшественникам. Без их учёта нельзя получать высокие и устойчивые урожаи, хорошее качество семян для перерабатывающей промышленности и хранения.

Многолетний опыт свидетельствует, что подсолнечник в севообороте должен возвращаться на прежнее поле через 8-10 лет. Более раннее возвращение может привести к массовому поражению заразихой, ложной мучнистой росой, белой, серой и пепельной гнилями, фузариозом, фомопсисом и другими патогенами, а в конечном счёте – к снижению урожая. В многопольных полевых севооборотах подсолнечник должен занимать 8-12% площади. При таких условиях до минимума снижается вероятность его поражения наиболее вредоносными болезнями. Сокращение срока возврата до 4-6 лет, как правило, приводит к значительному снижению урожая. Применение коротких 2-4-польных севооборотов может ускорить процесс расообразования патогенов.

Поскольку подсолнечник развивает мощную корневую систему, его нельзя размещать непосредственно после культур с такой же глубокой корневой системой – сахарной свёклы, люцерны, суданской травы. Эти предшественники сильно иссушают почву на большую глубину, что приводит к дефициту влаги в критический для подсолнечника период (цветение – налив семян). Не следует размещать подсолнечник ранее 3-4 лет после сои, гороха, рапса, фасоли, так как эти культуры имеют с ним ряд общих болезней. Лучшими предшественниками подсолнечника являются озимые и яровые колосовые культуры, хорошими – кукуруза на силос или зелёную массу и лён масличный.

4. Сорты и гибриды

Для посева необходимо использовать гибриды и сорта подсолнечника, внесённые в Госреестр селекционных достижений РФ и допущенные к использованию в конкретных регионах районирования. В Госреестре на 2016 год имеется широкий выбор гибридов и сортов для всех зон возделывания подсолнечника. Выбор гибрида или сорта для посева необходимо делать на основании данных их испытаний на госсортучастках, расположенных в непосредственной близости от зоны предполагаемого выращивания подсолнечника, с учётом результатов демонстрационных опытов, а также на базе анализа сортовых посевов в конкретных республике, крае, области.

Характеристика гибридов и сортов подсолнечника селекции ВНИИМК представлена в таблицах 2 и 3:

Таблица 2 – Характеристика гибридов подсолнечника

Гибрид	Вегетационный период*, сутки	Высота растения, см	Урожайность, т/га	Масличность семян, %	Сбор масла, т/га
1	2	3	4	5	6
Гибриды селекции Центральной экспериментальной базы ВНИИМК					
Скороспелая группа					
Авангард	77	172	3,17	46,8	1,44
Альтаир	78	175	3,44	49,1	1,52
Раннеспелая группа					
Меркурий	84	177	3,28	48,2	1,42
Факел	80	161	3,37	48,6	1,47
Кубанский 930	85	180	3,25	47,9	1,40
Среднеспелая группа					
Призёр	87	167	3,38	49,3	1,50
Специального назначения					
Гермес (О1)	86	175	3,10	46,8	1,31
Окси (О1)	90	175	3,70	50,0	1,59
Имидж	90	170	3,60	49,7	1,60
Гибриды селекции Донской опытной станции ВНИИМК					
Скороспелая группа					
Донской 22	86	118	2,89	44,9	1,17
Донской 354	84	121	2,91	48,4	1,27
Паритет	86	162	2,97	48,2	1,29
Раннеспелая группа					
Дон Ра	90	148	3,17	49,7	1,42
Сигнал	94	164	3,27	49,6	1,46
Фермер	93	127	2,93	49,5	1,31
Партнёр	94	148	3,19	49,4	1,42
Среднеспелая группа					
Гарант	100	176	3,14	50,8	1,44
Донской 342	97	171	3,09	51,8	1,44
Донской 1448	98	188	3,22	52,6	1,52
Мечта	98	155	3,34	50,6	1,52
Гибриды селекции Армавирской опытной станции ВНИИМК					
Раннеспелая группа					
Барс	93	174	3,39	48,5	1,48
1	2	3	4	5	6
Беркут	90	172	3,15	48,7	1,38

Медас	92	178	3,59	49,1	1,59
Мэлин	94	172	3,65	48,6	1,60
Среднеспелая группа					
Натали	97	169	3,86	48,5	1,68
Ирэн	95	168	3,74	48,9	1,65

* – период всходы – физиологическая спелость.

Таблица 3 – Характеристика сортов подсолнечника

Сорт	Вегетаци- онный период*, сутки	Высота растения, см	Масса 1000 семян, г	Мас- лич- ность, %	Уро- жай- ность, т/га	Сбор масла, т/га
Скороспелая группа						
СУР	77	156	56	47,9	2,91	1,25
Р-453 (Родник)	86	181	56	49,7	3,21	1,43
Бузулук	87	176	53	49,8	3,37	1,51
Раннеспелая группа						
Березанский	88	213	54	49,1	3,41	1,50
Умник	86	190	61	53,8	3,60	1,74
Среднеспелая группа						
Флагман	94	215	54	50,3	3,50	1,58
Мастер	95	215	56	50,3	3,50	1,58
Специального назначения						
Орешек	87	175	93	45,8	3,42	1,41
СПК	91	220	95	44,0	3,47	1,37
Лакомка	93	209	89	45,2	3,55	1,44
Крузи	92	197	60	47,9	3,30	1,44

* – период всходы – физиологическая спелость.

5. Подготовка семян к посеву, посев

Для посева используют высококачественные, откалиброванные и протравленные семена. Сеют подсолнечник в хорошо подготовленную почву пунктирным способом.

При посеве подсолнечника в ранние сроки, когда температура почвы не превышает 6-8°C, всходы его появляются с запозданием (на 22-26-й день), а посевы быстро зарастают сорняками и сильнее поражаются болезнями. В случаях применения почвенных гербицидов или на чистых от сорняков полях посев подсолнечника протравленными семенами можно начинать при прогревании почвы на глубине заделки семян до 8-10°C.

Оптимальные сроки посева подсолнечника определяются устойчивым прогреванием почвы на глубине 10 см до 10-12°C, появлением проростков и

всходов ранних однолетних сорняков и наступлением физической спелости почвы. Посев подсолнечника в эти сроки позволяет получить ровные и дружные всходы на 10-14-й день.

При выборе оптимальной густоты стояния растений перед уборкой большое значение имеет точный высеv семян и равномерное размещение их на площади. На сильно изреженных посевах, при неравномерной густоте стояния растений сильнее развиваются сорняки, что требует дополнительных затрат на их уничтожение.

В загущенных посевах растения ослаблены и сильнее поражаются болезнями. Поэтому и изреженные, и загущенные посева ведут к снижению урожая и качества семян.

Уровень урожайности семян подсолнечника зависит от запасов влаги в корнеобитаемом слое почвы и является определяющим фактором при формировании оптимальной густоты стояния растений. Оптимальная густота стояния растений для разных почвенно-климатических зон возделывания подсолнечника зависит и от продолжительности вегетационного периода выращиваемых сортов и гибридов. В зависимости от региона выращивания оптимальная густота стояния растений от 30 до 60 тысяч на гектаре к уборке.

6. Основные болезни

Повсеместно вредными объектами на подсолнечнике являются грибные болезни, цветковый паразит заразиха, насекомые-вредители, сорняки, а также бактериальные и вирусные инфекции.

Из грибных болезней подсолнечника следует отметить белую, серую и пепельную гнили, ложную мучнистую росу, серую гниль, фомопсис, альтернариоз, фомоз, вертициллёзное увядание, фузариоз, сухую гниль корзинок.

Возбудители болезней подсолнечника имеют множественные источники инфекции, которые находятся в почве, в растительных остатках, семенах. Инфекция может распространяться и аэрогенно. В последнем случае происходит её интенсивная экспансия на посевах.

В фазе всходов на семядольных листьях и **при образовании 3-4 пар настоящих листьев** могут появиться симптомы ложной мучнистой росы, белой и серой гнилей, фузариоза, альтернариоза, а также бактериального увядания и бактериальной гнили. При сухой и тёплой погоде болезни развиваются слабо, и поражённость не превышает 5%, но если в этот период сумма осадков выше средней многолетней нормы, то поражённость может достигать 50-70%.

В период от образования 4 пар листьев и до 16 листьев. В июне на листьях и надземных частях растений появляются пятнистости различной этиологии. С июля и до конца вегетации получают большое развитие

альтернариоз, фомоз, фомопсис, проявляются ржавчина, мучнистая роса, вирусные болезни.

В фазе образования корзинок и до созревания проявляется вертициллёз, через 20-25 дней после цветения растения также поражаются альтернариозом. Поражение семян достигает 50-80%.

В августе-сентябре при относительной влажности воздуха более 70% на корзинах проявляется белая и серая гнили. В период созревания активно проявляется сухая гниль.



Белая гниль – *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) De Bary.

Поражает всходы, стебель и корзинку. При всех формах поражения образуются склероции. Склероции могут образовываться и внутри семян. Неудобор урожая с больных растений может достигать 65%, масличность семян снижается на 8%, а кислотное число масла увеличивается. Развитию склеротиниоза способствует выпадение значительного количества осадков, обуславливающих повышенную влажность воздуха. Оптимальная температура для роста мицелия 18-20°С.

Источники инфекции – остатки больных растений, склероции, сорняки, семена.

Склероции сохраняют свою жизнеспособность до 4 лет.



Серая гниль – *Botrytis cinerea* Pers.

Сильно поражает подсолнечник в зонах достаточного увлажнения. Часто наблюдаются заплесневение семян и проростков и гибель всходов, особенно на полях при ранних сроках посева. Заболеванию подвергаются листья, стебли, корзинки. Поражённая серой гнилью корзинка сгнивает полностью через 7-10 дней.

Склероции образуются на ложе корзинки и семенах, а также в тканях стебля. Основной вред серая гниль наносит в период созревания корзинок подсолнечника.

Широкое распространение болезни происходит во влажные годы при относительно пониженной температуре воздуха. Инфицирование происходит за счет конидий.

Источниками инфекции служат послеуборочные остатки растений и семена. Возбудитель болезни сохраняется на поверхности, внутри

семенной оболочки и в ядре семян. Склероции являются источником заразного начала.



Фомопсис – *Phomopsis helianthi*, *Diaporthe helianthi* Munt. Cvet.

Первые признаки поражения болезнью появляются на листьях, а затем грибок переходит по жилкам на черешок и стебель. Под влиянием гриба ткани сосудов и сердцевина паренхимы разрушаются. Стебель становится полым и легко ломается.

Урожайность снижается до 20-80%, масличность до 4%. Интенсивность развития болезни зависит от числа дождливых дней в периоды бутонизации и цветения подсолнечника, когда наблюдается массовый вылет аскоспор.

Источником инфекции в основном являются аскоспоры, которые выбрасываются перитециями, а также растительные остатки, семена.



Фузариоз – *Fusarium spp.* Возбудитель – грибы рода *Fusarium*.

Поражает всходы, корневую систему, стебли и корзинку. Корневая гниль проявляется в побурении, размягчении и разрушении боковых корней и молодых тканей главного корня. У основания стебля появляется тёмно-коричневое, со временем почти чёрное пятно, которое опоясывает стебель

и постепенно продвигается вверх. Патоген, поражая сосуды ксилемы и разрушая паренхимные ткани, вызывает увядание, а на раннем этапе развития растения – гниль всходов. Грибок сохраняется в послеуборочных остатках, в поражённых семенах.

Фузариозы – это болезни ослабленных растений. Начало интенсивного проявления болезни отчётливо наблюдается после дождей с последующим наступлением жары, когда температура воздуха повышается до 30-35°C. В ослабленных растениях идет интенсивное нарастание поражения ещё и пепельной гнилью.

Фузариозы сохраняются в почве, на растительных остатках, частично в самих растениях в виде мицелия, хламидоспор, перитециев (при наличии сумчатой стадии).



Пепельная гниль – *Sclerotium bataticola* Taub.

Признаки поражения проявляются в общем увядании и усыхании всего растения. У основания стебля появляется бурое пятно. Ткани стебля в местах поражения размягчаются. Затем бурое пятно приобретает пепельную окраску и увеличивается в размерах, передвигается вверх по растению.

Болезнь проявляется после цветения. Оптимальная для развития возбудителя болезни температура 28-35°C, поэтому пепельная гниль сильнее проявляется в засушливой зоне. Интенсивность заражения усиливается с повышением температуры почвы и воздуха до 30-37°C и ослабевает с увеличением влажности воздуха и количества осадков.

Гриб зимует в почве на заражённых остатках растений и может сохранять жизнеспособность свыше 10 лет. Кроме того, инфекция передается семенами, оставаясь на них жизнеспособной до 4-х лет.



Сухая гниль корзинок. Возбудитель – грибы рода *Rhizopus*.

Поражаются только корзинки подсолнечника, в период созревания которых на тыльной стороне возникает коричнево-бурое загнивающее пятно, быстро охватывая всю корзинку. Поражённые участки, а затем и вся корзинка, становятся сухими, жёсткими и при сотрясении крошатся.

Грибница распространяется на лицевую сторону корзинки, между семанками. Мицелий проникает в семена, которые становятся щуплыми и приобретают горький вкус. К концу развития болезни ячейки с семенами отваливаются. В отличие от склеротиниоза, при заболевании сухой гнилью ткань не размягчается, а засыхает.

Вредоносность заключается в снижении урожая. Гриб остаётся в послеуборочных остатках и заражённых семенах.

Инфекционное начало сохраняется в послеуборочных остатках, особенно на отвалившихся частях корзинок, а также в поражённых семенах.



Альтернариоз. Возбудитель – грибы рода *Alternaria*, которые являются как обычными почвенными сапрофитами, так и факультативными паразитами.

Признаки поражения проявляются с фазы всходов. На листьях образуются тёмно-коричневые пятна, которые со временем сливаются, покрывают практически всю листовую пластинку. На тыльной стороне корзинки появляются бурые пятна, которые быстро разрастаются, поражая чашелистики обёртки, а после и семена. При влажной и тёплой погоде они покрываются бархатной чёрной грибницей.



Гриб поражает корзинку в период налива семян, через 20-25 дней после окончания цветения. Поражение семян достигает 50-80%, всхожесть снижается до 15-20%. Вредоносность заболевания зависит от сроков и условий уборки. Запоздывание и нарушение технологии уборки увеличивает травмирование семян, что приводит к снижению всхожести и загниванию зародышевого корня.

Источником инфекции являются растительные остатки, семена.



Бактериальное увядание. Возбудитель – бактерия *Erwinia carotovora* (Johnes) Holland.

Первые признаки болезни обнаруживаются на растениях в фазе образования 3-4 пар настоящих листьев. У больных растений верхняя часть стебля ссыхается и перекручивается, приобретая коленчато-изогнутую форму.

Поражённый стебель приобретает бурую окраску, становится плоским или как бы гранёным. Стебель не выдерживает массы растения и надламывается. На вершинах листьев появляются бурые пятна, края листьев закручиваются вовнутрь и подсыхают. Болезнь продвигается снизу вверх по сосудистой системе. При более позднем заражении признаки болезни наиболее ярко выражены в фазе образования корзинки. Стебель больного растения на протяжении 6-10 см от корзинки ссыхается и темнеет. Корзинка увядает и поникает, словно на надрезанном

стебле. Листья остаются нормальными, сохраняют тургорное состояние. В период цветения подсолнечника стебель на расстоянии 10-15 см от почвы становится полым и надламывается.

Вредоносность заключается в поражении сосудистой системы, увядании и гибели растений. Потери урожая могут достигать 50-100%. Нарастанию болезни способствуют повышенные температуры, порядка 27-32°C. Поражённость бактериозом в значительной степени зависит от сорта и погодных условий. Развитию болезни способствуют низкие температуры и значительное количество осадков в период прорастания, когда происходит массовое инфицирование растений.

Источники инфекции – больные растения, семена, сорняки.



Бактериальная гниль – *Pseudomonas salanacearum*. E.F. Smith.

Признаки поражения проявляются в виде угловатой пятнистости. Поражённые черешки листьев в местах соединения со стеблем загнивают и становятся слизистыми. Сердцевина стебля превращается в слизистую массу. Вредоносность болезни заключается в частичной гибели всходов (изреженности посевов) и преждевременном созревании растений (или корзинки), что приводит к снижению высоты, уменьшению диаметра стебля и корзинки, а также легковесности семян. Оставшиеся после уборки такие семена затем прорастают в виде падалицы, нанося ущерб последующей культуре. Снижение густоты стояния растений и биометрических показателей ведет к значительной (20-70%) потере урожая семян.



Наиболее интенсивно развитие болезни наблюдается при частой смене в течение дня дождливых, ветреных периодов тихими солнечными часами. Нарастает болезнь при повышении температуры до 28-32°C.

Источником инфекции служат остатки больных растений подсолнечника и сорные растения, особенно из семейства паслёновых.

7. Технология применения Зеребра® Агро

В современных технологиях выращивания подсолнечника важным является применение микроэлементов, микробиологических препаратов и регуляторов роста растений нового поколения, обеспечивающих получение высококачественной продукции.

В растениях регуляторы роста включаются в обмен веществ, активизируют биохимические процессы, в результате ускоряется рост и развитие растений, повышается их устойчивость к неблагоприятным погодным условиям и урожайность, улучшается качество продукции. Их используют методом обработки семян или опрыскивания растений. Современный рынок микроудобрений и регуляторов роста предлагает множество препаратов, однако внимание следует обращать только на неоднократно проверенные экспериментально на разных сортах и в разных климатических зонах препараты.

Особое внимание следует обратить на принципиально новый препарат на основе коллоидного серебра Зеребра® Агро, одновременно обладающий ростостимулирующими, фунгицидными и бактерицидными свойствами.

Уникальная разработка группы ученых МГУ имени М.В. Ломоносова в течение 4 лет проходила множественные испытания в 27 ведущих научных учреждениях России, в том числе в Ставропольском НИИСХ, ВНИИ биологической защиты растений (Краснодар), ВНИИ масличных культур им. В.С. Пустовойта (Краснодар), КубГАУ (Краснодар), Воронежском НИИСХ им. В.В. Докучаева, Нижне-Волжском НИИСХ (Волгоградская область), Башкирском НИИСХ, РГАУ им. П.А. Костычева (Рязань), Белгородском НИИСХ, Алтайском НИИСХ, ВНИИ агрохимии им. Д.Н. Прянишникова, а также во многих других. После успешного прохождения регистрационных испытаний и подтверждения результатов, в 2014 году препарат успешно прошёл процедуру госрегистрации. Таким образом, впервые в мире коллоидное серебро было признано как новое действующее вещество в группе пестицидов, применяемое на растениях, что, безусловно, стало знаковым событием в современной агрохимии. Механизм действия Зеребра® Агро основан на неспецифических свойствах серебра стимулировать биологические процессы растений, усиливать энергетический обмен в тканях, благодаря чему растения быстрее восстанавливают свои защитные функции. Благодаря уникальному сочетанию двух действующих веществ, фунгицидный и бактерицидный эффекты, даже в такой незначительной концентрации коллоидного серебра, проявляются в виде сдерживания и частичного подавления патогенной микрофлоры.

Технология, при которой для возделывания подсолнечника совместно применяют регулятор роста Зеребра® Агро и фунгициды, представляет собой комплекс следующих операций (табл. 4):

Таблица 4 – Технологии совместного применения регулятора роста Зеребра® Агро и фунгицидов при выращивании подсолнечника

1	2	3	4	5	6	7		
Наименование регулятора роста	Норма расхода	Наименование фунгицида	Норма расхода	Способ, время обработки	Расход рабочей жидкости	Наименование и марки машин		
Зеребра® Агро, ВР (500+100 мг/л)	0,1 л/га	Максим, КС (25 г/л)	5 л/т	Обработка семян непосредственно перед посевом или заблаговременно (до 1 года)	Расход рабочей жидкости до 15 л/т	ПСП-5, ПС-10А6, «Мобитокс-супер», ПС-30, КПС-10, КПС-20, КПС-40, при небольших объёмах возможно использование бетономешалок		
			3 л/т					
			0,4 л/т					
			2 л/т					
			0,6 л/т					
			0,8-1 л/га					
		Аканто Плюс, КС (200+80 г/л)	0,5-0,6 л/га	Опрыскивание в период вегетации при высоте растений 60-80 см – бутонизация	Расход рабочей жидкости до 10-15 л/т	Опрыскивание в период вегетации	Расход рабочей жидкости до 10-15 л/т	ОПМ-2001, ОПШ-2000, ОПУ 1/18-200, ОМП-601, ОП-2,0/18, ОПГ-2500-18-05Ф, ОПГ-2500-24-05Ф, SLV-2000 R и т.п.
			0,5-1 л/га					
			0,5 л/га					
			0,5 л/га					

Рекомендуемая схема применения при предпосевной обработке семян:

Предпосевная обработка семян подсолнечника регулятором роста растений Зеребра® Агро совместно с протравителями семян (доза протравителя – в соответствии с рекомендациями) может быть эффективна против комплекса патогенов, которые поражают эту культуру в фазе всходов: белой гнили, серой гнили, фузариоза, альтернариоза, ложной мучнистой росы и бактериальных болезней.

Предпосевная обработка семян включает приготовление рабочего раствора: фунгицидные протравители Апрон (3 литра) и Скарлет (0,4 литра) разводят в 4-5 литрах обычной водопроводной воды при тщательном перемешивании. В дальнейшем объём смеси доводят до 10-15 литров и еще раз тщательно перемешивают. В последнюю очередь добавляют в рабочий раствор 100 мл Зеребра® Агро. Баковую смесь готовят непосредственно перед обработкой семян и используют в день приготовления.

Предпосевную обработку семян подсолнечника проводят путём инкрустации (полусухого протравливания) заблаговременно или в день посева (в соответствии с рекомендациями по применению фунгицида) на протравливателях марок ПСШ-5, ПС-10А6, «Мобитокс-супер», ПС-30, КПС-10, КПС-20, КПС-40 и др., при небольших объёмах возможно использование бетономешалок.

Очень эффективен для обработки малых партий семян (от 20 до 3000 г) лабораторный инкрустатор Неге 11, имеющий три рабочие ёмкости (1 л; 7 л и 14,5 л).



Опрыскивание растений в период вегетации в основном направлено против следующих болезней: **белая гниль, фомопсис, пепельная гниль, фомоз, сухая гниль, альтернариоз, вертициллёз, бактериозы.**

Правила приготовления рабочего раствора на 1 га. Рекомендованный фунгицид разводят в 250 литрах воды при

тщательном перемешивании, затем к этому объёму добавляют гуминовый препарат Бигус в количестве 250 мл. К полученному раствору добавляют 100 мл Зеребра® Агро, затем объём смеси доводят до 200-300 литров и еще раз тщательно перемешивают. Баковая смесь готовится непосредственно перед обработкой растений и используется в день приготовления. Опрыскивание посевов подсолнечника проводят с использованием любых

серийно выпускаемых опрыскивателей (ОПМ-2001, ОПШ-2000, ОПУ 1/18-200, ОМП-601, ОП-2,0/18, ОПГ-2500-18-05Ф, ОПГ-2500-24-05Ф, SLV- 2000 R и др.).

При использовании авиационной техники для приготовления рабочей жидкости половину бака (50 литров) заправочного агрегата заполнить чистой водой, включить мешалку, добавить расчётное количество препарата (фунгицида) с одновременным перемешиванием рабочего раствора для достижения его однородности. К полученному раствору добавить 100 мл Зеребра® Агро, затем объём смеси довести до 100 литров и еще раз тщательно перемешать.

Обработку растений проводят в утренние или вечерние часы в безветренную погоду или при скорости ветра не более 6 м/с и температуре воздуха 18-22°С в фазе образования 2-5 пар листьев наземным способом и затем в фазе начала бутонизации (фаза «звездочка») высококлиренсной наземной техникой или авиационным способом.



Требования к качеству воды для приготовления рабочего раствора.

При работе с водой из артезианских источников (с присутствием сульфат-ионов в повышенной концентрации – более 30-50 мг/л) рекомендуется использовать стабилизатор рабочего раствора.

Зеребра® Агро совместим полностью с прилипателями и смачивателями на основе анионных и неионогенных ПАВ (Оксанол, Тренд-90, ЭТД-90) и силосанов (Сильвет Голд); **совместим** с большинством фунгицидов, гербицидов, инсектицидов, а также с карбамидом.

Совместим в присутствии стабилизатора в баковой смеси с микро- и мезоэлементными удобрениями, в том числе хелатными, листовыми подкормками с основными питательными элементами (N, P, K, S), средствами защиты растений в препаративных формах «водно-диспергируемые гранулы» (ВДГ) или «смачивающийся порошок» (СП) и гуминовыми веществами.

Не рекомендуется применять в баковых смесях с препаратами, содержащими живые микроорганизмы, серу в активной форме (коллоидную серу, серно-известковый отвар), ТМТД (Тирам), соединения меди (за исключением хелатных форм), медный купорос, хлорокись меди, бордосскую жидкость, прилипатели-адьюванты на основе биополимеров (липосам).

Эффект применения:

- повышается энергия прорастания и полевая всхожесть;
- всходы появляются раньше и равномерно;
- увеличивается длина и масса корней;
- активнее идет нарастание биомассы;
- снижается заражённость растений болезнями;
- повышается устойчивость растений к неблагоприятным факторам (засуха);
- увеличивается количество выполненных семян и их масса;
- повышается содержание масла.

8. Результаты практического применения Зеребра® Агро

Испытания Зеребра® Агро, проведённые в различных регионах России, показывают высокий эффект от применения данного препарата.

Так, например, результаты проведённых исследований во ВНИИМК в 2013 и 2015 годах показали, что применение препарата Зеребра® Агро для обработки семян (100 мл/т) и опрыскивания растений (100 мл/га) достоверно повышало урожайность подсолнечника в сравнении с контролем на 2,7 ц/га и сбор масла на 1,3 ц/га (табл. 5).



Фото 1 – ФГБНУ ВНИИМК им В.С. Пустовойта, Краснодарский край, Кореновский район. Подсолнечник, гибрид «Факел», слева – **Зеребра® Агро**, справа – **Контроль**

Таблица 5 – Влияние применения Зеребра® Агро на урожайность подсолнечника и сбор масла, ФГБНУ ВНИИМК, г. Краснодар, ср. 2013 и 2015гг.

Вариант	Урожайность, ц/га	Содержание масла в семянках, %	Сбор масла, ц/га
Контроль (без применения препарата)	27,2	49,0	12,0
Зеребра® Агро (100 мл/т + 100 мл/га)	29,9	49,3	13,3
НСР ₀₅	1,3		0,6

В среднем после применения Зеребра® Агро в семянках содержалось 49,3% масла или на 0,3% больше по сравнению с контролем.

Применение Зеребра® Агро способствовало улучшению структурных элементов урожайности, достоверному увеличению массы 1000 семян на 3 грамма и количества выполненных семян в корзинке на 138 штук (табл. 6).

Таблица 6 – Влияние Зеребра® Агро на структуру урожайности подсолнечника, ФГБНУ ВНИИМК, г. Краснодар, ср. 2013 и 2015гг.

Вариант опыта	Число выполненных семян в корзинке, шт.	Масса 1000 семян, г
Контроль (без применения препарата)	1255	58,9
Зеребра® Агро (100 мл/т + 100 мл/га)	1393	61,5
НСР ₀₅	89,2	1,2

При применении Зеребра® Агро в 2015 году отмечено снижение распространённости фомопсиса, фузариоза, фомоза, альтернариоза и

бактериоза на листьях, а также фомопсиса, фузариоза и белой гнили на стеблях (табл. 7 и 8).



Фото 2 – ФГБУ ВНИИМК им В.С. Пустовойта, Краснодарский край, Кореновский район. Подсолнечник, гибрид «Факел», *слева - Контроль, справа - Зеребра® Агро*

Таблица 7 – Эффективность применения препарата Зеребра® Агро против основных болезней подсолнечника (проявление на листьях), ФГБУ ВНИИМК, г. Краснодар, 2015г.

Вариант опыта	Дата учёта	Распространённость болезни (%)				
		фомопсис	фузариоз	фомоз	альтернариоз	бактериоз
Контроль без обработки	02.07	4,5	17,0	14,0	13,3	-
Зеребра® Агро (100 мл/т+100 мл/га)		2,0	6,5	6,0	5,0	-
Контроль без обработки	10.07	4,5	20,8	21,5	22,0	-
Зеребра® Агро (100 мл/т+100 мл/га)		2,0	10,3	20,5	10,5	-
Контроль без обработки	07.08	30,3	25,5	42,5	-	19,5
Зеребра® Агро (100 мл/т+100 мл/га)		22,5	18,5	27,5	-	12,0

Таблица 8 – Эффективность применения Зеребра® Агро против основных болезней подсолнечника (проявление на стеблях), ФГБНУ ВНИИМК, г. Краснодар, 2015г.

Вариант опыта	Дата учёта	Распространенность (%)		
		фомопсис	фузариоз	белая гниль
Контроль без обработки	07.08	14,5	2,0	0,5
Зеребра® Агро (100 мл/т+100 мл/га)		10,0	0,6	0,3



Фото 3 – Компания «Смарт», Краснодарский край.
Подсолнечник, *слева - Зеребра® Агро, справа - Контроль*

Компания «Смарт» провела в 2016 году оценку влияния препарата Зеребра® Агро на качественные показатели фракций семян крупноплодного подсолнечника.

Полученные данные свидетельствуют, что урожайности в контроле и при использовании Зеребра® Агро были близки по величине, но при рассмотрении показателей выхода фракций семян ситуация изменилась. Выход семян фракции 38+ составил в контроле 62%, а при использовании Зеребра® Агро – 66%, а фракции 70+ – 62% и 77% соответственно. Это позволило получить более высокую урожайность этих фракций, особенно фракции 70+. От применения Зеребра® Агро урожайность повысилась у фракции 38+ на 5,0%, а у фракции 70+ на 30,4%. Объемная масса от применения Зеребра® Агро не изменилась, но масса 1000 семян увеличилась на 5,1%.

Данные, полученные ГНУ Башкирский НИИСХ в 2013 году на чернозёме карбонатном Республики Башкортостан, показали, что применение Зеребра® Агро при обработке семян (100 мл/т) и посевов (100 мл/га) подсолнечника сорта Енисей обеспечило наибольшую урожайность семян – 14,6 ц/га, что на 3,2 ц/га больше, чем в контрольном варианте (табл. 9). Применение Зеребра® Агро в указанных дозах способствовало повышению и самого качества семян. По сравнению с контролем возросла масса 1000 семян на 2,3 г, масличность на 3,1%, увеличилось количество семян в корзинке на 66 шт., вырос сбор масла на 2,1-2,4 ц/га.

Таблица 9 – Влияние применения Зеребра® Агро на урожайность и качество семян подсолнечника, сорт Енисей, Башкирский НИИСХ, 2013г.

Вариант	Урожайность, ц/га	Масличность семян, %	Сбор масла, ц/га	Масса 1000 семян, г	Количество семян в корзинке, шт.
Контроль (без обработки)	11,4	46,8	5,9	37,5	580
Зеребра® Агро (50 мл/т + 50 мл/га в фазе начала бутонизации)	13,9	49,6	8,0	39,00	616
Зеребра® Агро (75 мл/т + 75 мл/га в фазе начала бутонизации)	14,2	50,2	8,0	39,1	628
Зеребра® Агро (100 мл/т + 100 мл/га в фазе начала бутонизации)	14,6	49,9	8,3	39,8	646
НСР ₀₅	0,8	-	0,5	1,37	11,2

Мониторинг проявления и развития болезней в опыте вёлся в течение всего периода вегетации подсолнечника. В фазу начала цветения по всем вариантам опыта отмечено проявление склеротиниоза. В условиях этого года развитие фомопсиса на подсолнечнике было среднее. Первые признаки болезни были отмечены 3 июля. Данные учёта развития фомопсиса, проведённого в период прохождения растениями фазы физиологической спелости семян, свидетельствуют, что при обработке

семян Зеребра® Агро усиливается устойчивость растений подсолнечника к болезни.

В условиях Белгородской области (БелГАУ) результаты испытаний Зеребра® Агро показали, что при обработке растений подсолнечника препаратом дважды (при образовании 3-х пар настоящих листьев и в фазе бутонизации) в дозе по 100 мл/га, в зависимости от способа основной обработки почвы урожайность возростала в сравнении с контролем на 1,5-3,0 ц/га, масличность семян достигала по способам обработки 47,9-50,8%, а сбор масла увеличился на 0,4-1,4 ц/га (табл. 10). Максимальные значения прибавки по урожайности (3,0 ц/га) и сбору масла (1,4 ц/га) от применения Зеребра® Агро получены на фоне отвальной вспашки.

Таблица 10 – Урожайность подсолнечника при использовании Зеребра® Агро в зависимости от способа обработки почвы

Вариант	Способ основной обработки почвы, орудия	Урожайность, ц/га	Масличность семян, %	Сбор масла, ц/га
Контроль (без обработки)	Культивация, КПЭ-3,8	28,6	50,1	14,3
	Чизелевание, ПЧ-2,5	33,2	48,9	16,2
	Отвальная вспашка, ПН-5-35	29,3	49,6	14,5
Зеребра® Агро (100 мл/га+100 мл/га)	Культивация, КПЭ-3,8	30,7	50,8	15,6
	Чизелевание, ПЧ-2,5	34,7	47,9	16,6
	Отвальная вспашка, ПН-5-35	32,3	49,2	15,9
НСР ₀₅ , ц/га		2,4	-	-

В 2016 году в условиях ООО «Мелира» Пospelихинского района Алтайского края в результате проведённых испытаний на площади 66 га препарата Зеребра® Агро на гибриде подсолнечника «Светлана» по

предшественнику чечевица была получена прибавка урожайности 2,4 ц/га по сравнению с контролем.

В 2016 году препарат Зеребра® Агро прошел проверку на посевах подсолнечника в условиях Неклиновского района Ростовской области. В фазе образования 12-14 листьев на площади 22 га была проведена обработка растений препаратом в дозе 100 мл/га. В варианте с применением Зеребра® Агро урожайность повысилась на 2,5 ц/га по сравнению с контролем.

Рекомендации ВНИИМК по применению (схема)

Технология приготовления рабочего раствора при инкрустации семян подсолнечника:

1. Внести в рабочий раствор все необходимые компоненты, фунгицидные протравители (из списка), кроме Зеребра® Агро.
2. Разбавить рабочий раствор водой в объеме 4-5 литров, но не менее $\frac{3}{4}$ от расчетного значения.
3. В дальнейшем объем смеси довести до 10-15 литров и еще раз тщательно перемешать.
4. Внести стабилизатор рабочего раствора, хорошо перемешать раствор.
5. В последнюю очередь добавить в рабочий раствор 100 мл Зеребра® Агро, перемешать.
6. Обработку семян подсолнечника проводить заблаговременно или в день посева.

Технология приготовления рабочего раствора при опрыскивании вегетирующих растений:

1. Рекомендованный фунгицид развести в 250 литрах воды при тщательном перемешивании.
2. Затем к этому объёму добавить гуминовый препарат Бигус в количестве 250 мл.
3. К полученному раствору добавить 100 мл Зеребра® Агро.
4. Затем объём смеси довести до 300 литров и еще раз тщательно перемешать.
5. Баковую смесь готовить непосредственно перед обработкой растений и использовать в день приготовления.
6. Опрыскивание посевов подсолнечника проводить с использованием любых серийно выпускаемых опрыскивателей.
7. При использовании авиационной техники для приготовления рабочей жидкости половину бака (50 литров) заправочного агрегата заполнить чистой водой.

8. Включить мешалку, добавить расчётное количество препарата (фунгицида) с одновременным перемешиванием рабочего раствора для достижения его однородности.
9. К полученному раствору добавить 100 мл Зеребра® Агро.
10. Затем объём смеси довести до 100 литров и еще раз тщательно перемешать.

Резюме о включении Зеребра® Агро в производственную программу возделывания семян подсолнечника селекции ВНИИМК

Многочисленные полевые и производственные испытания препарата Зеребра® Агро во многих регионах России, в том числе Краснодарского края, показывают высокую его активность для снижения распространённости наиболее опасных патогенов, таких как фомопсис, фузариоз, фомоз, альтернариоз и бактериоз на листьях, а также фомопсис, фузариоз и белая гниль на стеблях. Его использование способствует повышению энергии прорастания и полевой всхожести; повышению урожайности семян подсолнечника и сбору масла; улучшению структурных элементов урожайности и достоверному увеличению массы семян; повышению устойчивости растений к неблагоприятным факторам (засуха).

Препарат Зеребра® Агро может быть включен в производственную программу возделывания семян подсолнечника селекции ВНИИМК и быть использован как для инкрустации семян, так и для обработки вегетирующих растений этой культуры.

Литература

1. Илюхина М.К. Бактериальные болезни подсолнечника // Защита растений. – 1993. – № 1. – С. 55–56.
2. Котляров В.В. Бактериальные болезни культурных растений // Учебное пособие. – Краснодар: КубГАУ. – 2008. – 325с.
3. Лазарев А.М. Диагностика бактериозов подсолнечника. – Санкт-Петербург, 2010. – 56с.
4. Лукомец В.М., Пенчуков В.М., Зайцев Н.И. Технология возделывания подсолнечника // Вестник АПК Ставрополя. – 2015. – Спец. вып. 2. – С. 85–87.
5. Лукомец В.М., Пивень В.Т., Тишков Н.М., Шуляк И.И. Защита подсолнечника // Защита и карантин растений. – 2008. – № 2. – С. 78–108.
6. Лукомец В.М., Пивень В.Т., Тишков Н.М. Интегрированная защита подсолнечника // Защита и карантин растений. – 2011. – № 2. – С. 50–56.
7. Лукомец В.М., Пивень В.Т., Тишков Н.М. Защита подсолнечника от вредных организмов при интенсивной технологии возделывания // Защита и карантин растений. – 2014. – № 12. – С. 38–42.
8. Лукомец В.М., Пивень В.Т., Тишков Н.М., Бочкарёв Н.И., Семеренко С.А. Соблюдение принятых технологий – основа высокой урожайности подсолнечника // Защита и карантин растений. – 2016. – № 4. – С. 36–39.
9. Матвеева Е.В., Политыко В.А., Фокина В.Г., Корнев К.П., Игнатов А.Н. Возбудители бактериозов подсолнечника в России и их фенотипические свойства // АГРО XXI. – 2008. – № 10–12. – С. 29–31.
10. Пересыпкин В.Ф., Кирик Н.Н., Лесовой М.П. Болезни сельскохозяйственных культур. – Киев: Урожай. – 1989. – 248с.
11. Пидопличко Н.М. Грибы – паразиты культурных растений. – Киев: Наукова Думка. – 1977. – 300с.
12. Хохряков М.К., Доброзракова Т.Л., Степанов К.М., Летова М.Ф. Определитель болезней растений. – Санкт-Петербург: Лань. – 2003. – 592с.

Использованы фотографии, предоставленные агротехнологическим отделом ФГБНУ ВНИИМК, а также фотографии, взятые на сайтах:

www.zerebra.ru, www.zerno-ua.com, www.aspria-seeds.com,
www.rusagrocenr.ru, www.1.olsweb.com.ua, www.studfiles.ru,
www.photosflowery.ru, www.agrocounsel.ru, www.agroflora.ru,
www.extension.missouri.edu, www.plantpath.wisc.edu, www.fondfso.ucoz.ru,
www.test.zernoua.com, www.vestaagro.com.ua, www.miragro.com,
www.agroreport.ru.

Коллектив авторов:

Лукомец В.М. – научный руководитель, Академик РАН, доктор сельскохозяйственных наук;

Перетягин Е.А. – временно исполняющий обязанности директора, кандидат технических наук;

Бочкарев Н.И. – заместитель директора по научной работе, доктор биологических наук;

Тишков Н.М. – заведующий агротехнологическим отделом, доктор сельскохозяйственных наук;

Семеренко С.А. – заведующий лабораторией защиты растений, кандидат биологических наук;

Дряхлов А.А. – ведущий научный сотрудник, кандидат сельскохозяйственных наук.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
ПО ПРИМЕНЕНИЮ РЕГУЛЯТОРА РОСТА РАСТЕНИЙ
ЗЕРЕБРА АГРО
НА ПОДСОЛНЕЧНИКЕ**

WWW.VNIIMK.RU

WWW.ZEREBRA.RU

Сдано в набор 02.05.2017. Подписано к печати 12.05.2017.
Формат 60x84_{1/16} Гарнитура Fira Sans. Офсетная печать.
Уч.-изд. л. 1.09. Тираж 2800 экз. Заказ №21816, 21819, 21820

