



# ОБРАЗЦЫ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ В КАЗАХСТАНЕ

МАУИ А.А.  
САУРАНБАЕВ Б.Н.  
ОРАЗБАЕВ К.И.  
ЖАЙЛЫБАЙ К.Н.  
МЕДЕУОВА Г.Ж.  
НУРМАШ Н.К.  
MAUI ADILKHAN  
ZHEKSENBIYEV RISMAN  
MEDEUOVA GALIYA  
SADYKOVA DAMEZHAN



# ОБРАЗЦЫ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ В КАЗАХСТАНЕ



**Institution Of Economic Development And Social Researches Publications®**

**(The Licence Number of Publicator: 2014/31220)**

**TURKEY TR: +90 342 606 06 75**

**USA: +1 631 685 0 853**

**E posta: kongreiksad@gmail.com**

**www.iksad.org**

**www.iksadkongre.org**

**Kitabın tüm hakları İKSAD Yayınevi'ne aittir.**

**İzinsiz çoğaltılamaz, kopyalanamaz.**

**Metinlerden etik ve yasal olarak yazarlar sorumludur**

**Iksad Publications- 2018© ISBN- 978-605-7510-47-1**

**СОДЕРЖАНИЕ**

МАУИ А.А.  
САУРАНБАЕВ Б.Н.  
ОРАЗБАЕВ К.И.  
**ПАТОГЕНЫ СОИ В УСЛОВИЯХ ЮГО-ВОСТОКА КАЗАХСТАНА**  
4

МАУИ А.А.  
САУРАНБАЕВ Б.Н.  
ОРАЗБАЕВ К.И.  
**ОЖОГ БОБОВ И СТЕБЛЕЙ СОИ НА ЮГЕ И ЮГО-ВОСТОКЕ  
КАЗАХСТАНА**  
15

ЖАЙЛЫБАЙ К.Н.  
МЕДЕУОВА Г.Ж.  
НУРМАШ Н.К.  
**ФОРМИРОВАНИЕ АНАТОМИЧЕСКИХ СТРОЕНИЙ  
ВЕГЕТАТИВНЫХ ОРГАНОВ РИСА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ДОЗ  
МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ**  
22

MAUI ADILKHAN  
ZHEKSENBIYEV RISMAN  
MEDEUOVA GALIYA  
SADYKOVA DAMEZHAN  
**PREVALENCE AND HARMFULNESS OF SUGAR BEET  
RHIZOMANIA IN KAZAKHSTAN**  
40



## ПАТОГЕНЫ СОИ В УСЛОВИЯХ ЮГО-ВОСТОКА КАЗАХСТАНА

МАУИ А.А. д.б.н.

САУРАНБАЕВ Б.Н.

ОРАЗБАЕВ К.И.

**Аннотация.** Основными регионами возделывания сои являются орошаемые земли юго-востока Казахстана. Она - прибыльная культура. В последние годы посевы сои в республике увеличились в 4,5 раза. Это привело к перенасыщению севооборотов соей или ее возделывания в бессменных посевах в течение ряда лет, а также специализирующие фермерские хозяйства семена завозят из-за рубежа, что серьезно осложнило развитию грибных болезней сои. В период с 2007 по 2015 гг. в результате маршрутных обследований посевов сои юго-востока Казахстана и микологического анализа семян и пораженных растений нами выявлено более 17 видов патогенов. Изучены наиболее распространенные болезни сои, доминирующими являются фузариоз, септориоз, аскохитоз, пероноспороз или ложная мучнистая роса, фомопсис, белая и серая гнили. Установлены распространенность, вредоносность и биологические особенности возбудителей болезней, а также описаны основные признаки их проявления. Ризоктониоз впервые годы возделывания сои встречались в Алматинской области в виде единичных пораженных растений или небольших очагов на пониженных участках поля с высокой кислотностью. В 2016 году отмечено эпифитотинное развитие болезни, чему способствовали погодные условия года. Максимальное развитие ризоктониоза доходило до 33,5%. Ризоктониозом поражаются также картофель, морковь, люцерна, эспарцет, сахарная свекла, щавель, капуста салат, огурцы, тыква, табак и др. культуры. Первые симптомы болезни появляются при проростании семян сои. Высокий агрофон повышают устойчивость растений сои к ризоктониозу. Эффективно протравливание семян сои фундазолом, 3кг/т, дерозолом, 3 л/т. пораженность посевов сои фузариозом в условиях Алматинской и Жамбылской облстях в разрезе соесеющих хозяйств составляют от 0,5 до 13%. Болезнь проявляется в виде гнили семян, проростков и всходов и эти формы наиболее вредоносны в наших условиях. Белая гниль широко распространена и вредоносна в предгорной зоне Алматинской области. Количество пораженных растений находится в пределах 0,3 до

80%. В годы массового распространения грибных болезней потери урожая достигают 25-30%.

**Ключевые слова.** Соя, грибные заболевания, распространенность, вредоносность, севооборот, семена, септориоз, аскохитоз, пероноспороз, фузариоз, урожай.

Соя является одной из ценнейших зернобобовых культур, она дает важное промышленное сырье, пищевые продукты и высокий белковый корм для животных. Соевый жмых и шрот служат высокопитательным белковым кормом для коров, молодняка, крупного рогатого скота, птицы, свиней. Содержится до 25% сырого протеина [1,2]. В последние годы в Казахстане большое внимание уделяется увеличению производства сои, принимаются меры по повышению урожайности этой важной культуры, резко расширяются посевные площади. Посевные площади занятые ею составляет 150 тысяч гектаров. Однако урожайность ее до настоящего времени остается низкой, она колеблется в пределах 10-12 центнеров с одного гектара. Одной из причин, обуславливающих низкую урожайность сои является широкое распространение на посевах этой культуры различных болезней [3,4].

В Казахском научно-исследовательском институте защиты и карантина растений исследования болезней сои поведятся с 1974 года. По результатам многолетних наблюдений и исследований, проведенных в разных зонах соясеяния, установлены видовой состав болезней, распространенность, вредоносность болезней, некоторые биологические особенности возбудителей и разработаны меры борьбы с ними.

В условиях юга и юго-востока Казахстана зарегистрировано около 20 видов болезней сои, из них 15 грибных, 3 бактериальных, 2 вирусных болезней и 7 заболеваний, вызванных неблагоприятными условиями внешней среды или же недостатком, а также избытком каких-либо питательных веществ. Все эти болезни наносят значительный ущерб посевам сои, снижая урожай и его качество. Но наиболее распространены и вредоносны в наших условиях грибные болезни. К ним относятся ризоктониоз, фузариоз и белая гниль. Другие болезни (септориоз, аскохитоз, пероноспороз, фомопсис и серая гниль) встречаются только во влажные годы на посевах сои Алматинской области.

**Ризоктониоз.** Определенный вред посевам сои в Казахстане причиняет ризоктониоз. Заболевание в первые годы возделывания сои обнаруживалось практически повсеместно (в Алматинской области) в виде единичных растений или небольших очагов на пониженных участках поля с высокой кислотностью. Ее развитию способствовали дождливые условия, особенно во второй половине(2016 г.) вегетации. В последние годы участились случаи, когда данное заболевание поражает до 33,5% растений на поле (табл.).Ризоктониоз чаще развивается после обильных дождей, причрезмерном поливе в условиях переувлажнения почвы, застаивания воды в пониженных участках и при умеренной температуре. Обычно болезнь развивается интенсивно в кислых почвах, в низинах, в которых задерживается вода, а аэрации почвы ухудшена. Гриб сильно поражает картофель, морковь, люцерну, эспарцет, сахарную свеклу, щавель, капусту, салат, огурцы, тыкву, табак Болезнь появляется с начала прорастания семян и достигает максимального развития в период образования первых настоящих листьев. У проростков сои на подсемядольном колене образуются бурые пятна, опоясывающие кольцо стебель молодого растения. Стебель утончается, высыхает, проростки погибают. У более взрослых растений в основании стебля и на толстых корнях формируются красновато-коричневые пятна, язвы и раны, что приводит к ослаблению и гибели растений. Возбудитель болезни — факультативный паразит — несовершенный гриб *Rhizoctonia solani* Kuhn, из порядка *Mycelia sterilia*. Сохраняется в почве в виде склероциев, а также на остатках растений и семенах.

Наиболее интенсивное развитие болезни наблюдается в предгорных районах Алмаатинской (Талгарский, Карасайский, Енбекшиказахский, Саркандский районы) области. Распространение болезни в этих районах в 2014-2016 гг. достигало 17,0-33,5%, гг., тогда как в пустынно-степных районах Алматинской (Илиский, Ескельдинский, Коксуский районы) области не превышало 3,5- 7,0% (табл. 1).

Таблица 1. Распространение ризоктониоза сои в условиях Алматинской области

Место проведения исследований	Распространенность болезней сои по годам		
	2014	2015	2016
	4	5	6
ПК им. «Д.А.Кунаева» (Талгарский р-н)	17,0	18,5	26,3
КазНИИ земледелия и растениеводства (Карасайский р-н)	17,5	19,0	33,5
ПК «Тургень» (Енбекшиказахский р-н)	-	15,3	30,0
ПК «ЭВВА» (Илийский р-н)	-	3,5	7,0
ПК «Клиниченко и К» (Ескельдинский р-н)	5,5	3,0	6,5
ПК «Жана Талап» (Саркандский р-н)	-	17,5	27,0
ПК им. «Н. Алдабергенова» (Коксуский р-н)	4,0	5,0	7,5

На всходах у корневой шейки образуется слегка вдавленное пятно, которое быстро увеличивается и расплзается как вверх, так и вниз. Иногда пятно развивается односторонне, но чаще оно окольцовывает весь стебель. В местах поражения стебель утончается буреет и отделяется от здоровой части бледно-коричневой полосой. Всходы погибают в течение 3-5 дней.

Пораженные растения заметно отстают в росте, листья постепенно желтеют и высыхают.

Первые признаки заболевания отмечаются во второй или третьей декадах июня, максимальное развитие болезни – во второй половине августа. Так, в 2015 году первые признаки заболевания проявились в первой декаде июля (01.07), интенсивность развития равнялась 2,5%. В дальнейшем, в связи с экологическими

условиями развитие болезни сдерживалось, а в 2016 году первое проявление болезни отмечалось во второй декаде июня (1,5%), с 17 июля болезнь начала быстро развиваться и интенсивность ее развития достигала 7,7%, а концу августа (33, 5 %) интенсивность развития болезни достигала максимума, повысившись до 17,7%.

В целях снижения потери урожая сои от ризоктониоза необходимо применять комплекс защитных мероприятий, направленных на подавление болезни на всех этапах возделывания культуры [5,6]. Перед подготовкой почвы к посеву весной необходимо проводить тщательную нивелировку полей с тем, чтобы не допустить застоя поливной воды на отдельных участках поля. Скопление воды способствует массовому развитию на всходах сои ризоктониозной корневой гнили. Исходя из биоэкологической особенности возбудителя болезни, в борьбе с ризоктониозом следует особое внимание уделять севообороту, соблюдая ротацию сельскохозяйственных культур. Своевременное проведение агротехнических приемов в период вегетации способствует хорошему развитию растений, тем самым повышая их устойчивость к заболеванию. Обязательно удаление с поля и уничтожение пораженных растительных остатков, которые могут служить источником инфекции болезни в следующем году.

Среди мероприятий, направленных на подавление болезни, важное значение имеет протравливание семян (фундазолом 3,0 кг/т, дерозолом 3,0 л/т) оно предохраняет проростки и всходы от поражения возбудителем ризоктониоза.

Для посева необходимо использовать коммерческие высокоустойчивые к ризоктониозу сорта сои - Алматы, Декабит, Ходсон и другие

Сою необходимо сеять в оптимальные сроки в хорошо прогретую почву. Сроки посева сои устанавливать в зависимости от ожидаемых погодных условий: снижение среднесуточной температуры почвы и воздуха, повышение относительной влажности воздуха и выпадение большого количества осадков весной вызывает сильную пораженность всходов от ризоктониоза..

Применение выше указанных мероприятий позволит значительно снизить вредоносность ризоктониоза сои.

**Фузариозы сои.** Фузариоз сои имеет широкое распространение во всех соясеющих хозяйствах Алматинской и Жамбылской областей. Количество пораженных растений обычно находится в пределах 0,5-13,0%, а на отдельных участках до 27,0%.

Заболевание вызывается комплексом грибов рода *Fusarium*. В зависимости от видовой принадлежности возбудителей и симптомов их поражения известно несколько форм проявления фузариоза сои. Оно проявляется в виде гнили семян, проростков и всходов, а также увядании растений. Наиболее распространены гнили семян, проростков и всходов, на долю которых падают порядка 90% пораженных площадей посевов сои и это форма более вредоносна в республике. В последние годы увеличивается степень поражения производственных посевов фузариозной корневой гнилью, что объясняется восприимчивостью коммерческих сортов и гибридов сои. Встречаются в конце вегетации единичные пораженные растения сои фузариозным увяданием.

.Пораженность всходов фузариозом зависит от сроков посева и степени зараженности семян. Так, на семенах сортов Эврика 357, Мисуля, СибНИИХ, Зен, Тажин при проведении фитоэкспертизы были часто отмечены грибы рода *Fusarium*. У сорта СибНИИХ-1 количество пораженных семян доходило до 27%. Такая закономерность наблюдалось и по другим сортам (Тажин, Мисуля и др.). Кроме того, лабораторные анализы показали, что на травмированных семенах часто выделялись плесневые грибы *Alternaria alternata*, *Trichothecium roseum*, различные виды *Penicillium* и *Aspergillus*, которые в зависимости от сроков уборки и от условий хранения по-разному заражают семена сои. Так, при 18%-ной влажности семян сои пораженность их фузариозом составила 12%, а при 22%-ной -16%. Лабораторная всхожесть таких семян нередко была 30-70%.

В полевых условиях часть зараженных семян не прорастает, а те, которые заражены в меньшей степени, дают всходы, погибающие из-за поражения точки роста. Растения отстают в росте, урожайность их снижается на 25-30%.

Из пораженных растений сои (семена, всходы и взрослые растения) были выделены грибы рода *Fusarium*: *F.oxysporum* Sch .*F. gibbosum*. *F. solani* + *F. oxysporum*. *F. gibbosum* совместно с *F.semitectum*. . Наиболее доминирующим видом на сое является вид *F. oxysporum* Sch . Втором по встречаемости зарегистрирован *F. gibbosum*., а далее вид *F. solani*. Кроме того, часто отмечают случаи выделения из пораженных растений сои одновременно 2-3 видов *Fusarium*.

Источником инфекции является почва, так как возбудитель болезни в ней присутствует и сохраняется до 9 лет.

**Белая гниль.** Склеротиниоз сои- грибное заболевание. Распространен повсеместно, где возделывается эта культура в Казахстане. Она наиболее широко распространена и вредоносна в предгорной зоне Алматинской области. В южных районах заболевание распространено реже, и поражение не превышало 1,5%. Возбудителем белой гнили в Казахстане является гриб *Whetzelinia sclerotiorum* (Lib/). Патоген поражает более 300 видов дикорастущих и культурных растений, принадлежащих 24 ботаническим семействам, имеет различные биологические расы, различающиеся по морфологическому строению и уровню патогенности.

Вред, причиняемый белой гнилью зависит от многих факторов. Известно, что степень поражения растений определяется агротехникой и погодные условиями. Пораженность растений в наших условиях была в пределах от 0,3 до 80%. При поражении сои белой гнилью количество бобов снижалось в 1,3-2,2 раза, количество семян - в 1,5-2,8 раза. При этом урожай пораженных растений уменьшался на 41,0-56,6%, масса 1000 семян у них по сравнению со здоровыми растениями меньше на 4,5-24,1%. Возбудитель белой гнили поражает сою во все фазы ее развития - от всходов до созревания. Во влажные годы заболевание очень вредоносно при поражении главного стебля в период цветения-формирования бобов. Растения сои пораженные возбудителем заболевания в этот период, семян не образуют. При более поздних сроках поражения формируются щуплые, с низкими посевными и техническими качествами семена. Масса 1000 семян снижается на 10-40%, масличность- более чем на 27%. В отдельных хозяйствах Алматинской и Жамбылской областей белой гнилью поражалось от 17 до 80%, посеы в некоторых случаях полностью погибали. Нами выяснилось вредоносность болезни на искусственно зараженном фоне, где при 77,7%-ой пораженности растения и 21,3% развития болезни урожай снизился – на 25,3%, масса семян- 15,7%.

Первые признаки поражения сои возбудителем болезни имеют вид светло-зеленых, с характерным блеском пятнышек, которые во влажную погоду очень быстро увеличиваются. Гриб сначала вызывает поражение всходов в виде мокрой гнили до и после их выхода на поверхность. У растений подсемядольное колено, а иногда и корешки становятся водянистыми, загнивают. Семядоли теряют тургор и расплываются на почве. Во влажные годы на таких растениях, через 3-5 суток развивается мицелий гриба, и пораженные органы растения покрываются обильным

белым, ватообразным мицелием возбудителя, на котором позднее формируются черные склероции различной величины. При наступлении сухой погоды после заражения пораженные растения быстро высыхают и на поверхности их грибок не развивается. Обнаружить возбудителя белой гнили в таких растениях можно только с помощью специальных фитопатологических анализов (при помощи влажных камер). Часто болезнь, поразив всходы, постепенно затухает. Такое явление связано с повышенной возрастной устойчивостью сои. В этот период, во-первых, проявляется высокая фитонцидная активность, и во-вторых, между живой и пораженной тканью быстро образуется пробковый слой, который локализует токсины гриба и приостанавливает его развитие.

Первые признаки поражения растений сои белой гнилью можно заметить издали по увядшим верхним листьям и поникшим верхушкам главного стебля или боковых ветвей. Часто на этих листьях появляются светлые пятна, которые затем буреют и листья засыхают. При поражении прикорневой зоны увядают все листья, затем цветки и бобы, растение постепенно засыхает. При поражении боковых ветвей болезнь на остальной части растения может не проявляться.

В цикле развития этот патоген имеет мицелиальную, склероциальную и сумчатую стадию. Установлено, что весной на пораженных перезимовавших растительных остатках в зависимости от формы и размера склероциев, сначала образуются мицелиальная стадия гриба, в дальнейшем на них развивается апотеция.

Белая гниль в 2014 г. была отмечена во второй декаде июля, но степень ее развития была слабой. В начале августа, когда температура воздуха снизилась до 17,0°C и установилась высокая относительная влажность воздуха (70%), болезнь прогрессировала, и степень ее развития составляла 7,7-11,0%. В 2015 г. в первой и второй декадах июля отмечалась очень сухая и жаркая погода. Средняя декадная температура воздуха была на 4,8°C выше нормы. Поэтому первые признаки болезни отмечены были лишь в конце третьей декады июля. Степень развития болезни в конце вегетации составляла лишь 0,3-4,7%. Слабое поражение белой гнилью в 2015 г. обусловлено, по-видимому, довольно жаркой (26,9-33,0°C) и сухой погодой в июне-июле месяцы. В 2016 г. болезнь начала свое развитие значительно раньше (в первой декаде июля) по сравнению с предыдущими годами. Развитие болезни во второй декаде составляло 105%. Год был особым почти весь июль через день выпадали

осадки, наблюдалось понижение температуры воздуха (2,9<sup>0</sup>С) и осадков выпало 7,3 раза больше, чем многолетней нормы. В первой декаде августа степень развития болезни составила 53,7%. Этому способствовали частые ливневые осадки вес летний вегетационный период.

Одним из источников инфекции белой гнили сои являются склероции - зимующая стадия возбудителя этого заболевания. Они формируются как внутри, так и снаружи пораженного органа растения (корня, стебля). Количество, форма и масса склероциев зависят от органа, в которой проник возбудитель и от метеорологических условий. Во влажные годы в пораженном растении формируются большее количество склероциев, чем в засушливые.

Соблюдение технологии возделывания сои и качественное проведение агротехнических приемов в оптимальные сроки. Размещение сои по лучшим предшественникам: озимой пшенице, ячменю, овсу. Нельзя размещать сою после кукурузы, сахарной свеклы, овощных культур и подсолнечнике, имеющих общие с ними болезни. Так на полях ПК имени Н. Алдабергенова Ескельдинского района Алматинской области поражение заболеванием сои посеянной после кукурузы доходило до 67,0%.

Как показали наблюдения, сильное поражение белой гнилью обычно бывает на посевах сои в недостаточно прогретую почву (при температуре 5<sup>0</sup> С) и при запаздывании с севом, когда иссушаются верхние слои почвы и всходы привядают. Поэтому необходимо соблюдать оптимальные сроки сева. Так пораженность растений белой гнилью в результате раннего сева (первой декаде апреля) и в холодную весну может достигать 27- 33 %, а при оптимальном (первая декада мая) – снижалось в 1,7 раза. В период вегетации нельзя допускать запущенности посевов, применение больших доз азотных и других минеральных удобрений. Проведение глубокой зяблевой вспашки (на 25-30 см) способствуют ограничению развития болезни сои. Ряд агротехнических приемов по возделыванию сои, в частности, способы полива влияют на степень развития болезни. Так, полив бороздовым способом сдерживает интенсивность развития болезней сои. Поэтому на полях с дождеванием по сравнению с бороздовым поливом интенсивность развития болезней снижается в 2,2-2,7 раза (рисунок). Например, в благоприятные для развития грибных болезней сои в 2016 году

потери урожая в ПК им. Д.А.Кунаева при поливе бороздовым составили 13,3-15,0%, а в ПК . «Айыр-Шыр» при поливе дождеванием – 20,0- 22,0%.

Проведение посевов чистыми или хорошо протравленными фунгицидами (фундазолом 3кг/т, бенамилом 3л/т, колфуго-супером 2л/т, ТМТД 4кг/т и др.) семенами должно быть обязательным приемом при возделывании сои. Своевременная уборка бобов, тщательная сортировка и сушка семян и их хранение при оптимальных условиях также снижают пораженность растений в следующем вегетационном периоде.

Хотя семена играют немаловажную роль в возобновлении белой гнили сои, но главным источником инфекции являются растительные остатки и почва. Почва-среда обитания этого патогена, в ней происходит основная часть их жизненного цикла. В связи с этим всевозможные агротехнические приемы, обеспечивающие нормальное развитие растений, повышение их устойчивости к белой гнили и снижающие численность патогенов в почве, составляют основу борьбы не только с белой гнилью, но и с другими почвенными патогенами (фузариоз, ризоктониоз, белая гниль) сои.

Накоплению возбудителей белой гнили в почве особенно способствует бессменное возделывание сои. Опыты показывают, что увеличение пораженности сои белой гнилью при повторном выращивании происходит уже во второй год. Если в первый год процент пораженных растений составлял 7,7%, то на второй и третий годы этот показатель составлял 17,3 33,0%, соответственно. Соблюдение севооборотов и правильный выбор предшественника являются важным звеном в комплексе мер борьбы с болезнью сои. В борьбе против белой гнили сои особенно важны создание и внедрение в производстве устойчивых сортов, которых в республике очень мало. Относительно устойчивы к заболеванию сорта зарубежной селекции Хатсон, Декабит и другие. Однако, к сожалению иммунных к белой гнили и другим вредоносным болезням сортов сои нет.

Применение выше указанных мероприятий позволит значительно снизить вредоносность белой гнили сои.

### Список литературы

1. Бойко А.Т., Карягин Ю.Г. Соя –высокобелковая культура. – Алматы: ОАО Vita, 2004.– 18 с.
2. Зеленцов С.В. Современное состояние систематики культурной сои *Glycine max* (L.) Merrill. / Масличные Культуры. Науч.-техн. бюллетень ВНИИМК, Краснодар.—2006.—№1 (134).—С. 34-48.
3. Мауи А.А. Особо опасные болезни сои Международной научно-практической конференции «Агроэкологические основы повышения продуктивности и устойчивости земледелия в XXI веке», посвященной 100-летию со дня рождения К.Б.Бабаева. С.222-225
4. В.А. Габрикова, Ж.Д.Исмухамбетов, А.А Мауиев Вредители и болезни технических и масличных культур. «Обзор распространения вредных организмов сельскохозяйственных культур в 1998 году и прогноз их появления в 1999 году». Астана. 1999 – с. 36 – 44
5. Мауиев А.А. и др. Рекомендации по возделыванию сои в Казахстане. Алматы, 1996. с. 27
6. Корсакова Н.И., Овчинникова А.М., Мизева В.И. Методические указания по изучению устойчивости сои к грибным болезням. –Л., 1979. -46 с.



## ОЖОГ БОБОВ И СТЕБЛЕЙ СОИ НА ЮГЕ И ЮГО-ВОСТОКЕ КАЗАХСТАНА

*Мауи А.А. д.б.н.,*

**САУРАНБАЕВ Б.Н.**

**Аннотация.** В Казахстане зарегистрировано около 15 болезней сои из них наиболее вредоносным является ожог бобов и стеблей сои. Впервые заболевание было завезено в Республику Казахстан из Нидерланды семенами сорта Тажин. Первые болезнь была обнаружена в 1993 году в ПК «Аир-Шыр» Талгарского района Алматинской области. В настоящее время ожог бобов и стеблей сои отмечен во всех районах Алматинской области, где снижают урожайность коммерческих сортов (Зврика, Жалпак-Сай) на 40-50%.

Возбудитель ожога стеблей сои - несовершенный гриб *Phomopsis sojae* Lehm. Из порядка *Sphaeropsidales*.

Установлено распространенность и вредоносность заболевания. Оно встречается во всех соясеющих хозяйствах юго-востока Казахстана. Наиболее сильно болезнь сои развиваются при выпадении обильных осадков, рос, в предгорных районах Алматинской и Жамбылской областей. Распространенность ожога бобов и стеблей сои составила от 7,7% до 17%.

Наиболее вредоносным является поражение бобов. При раннем поражении они опадают, а при более позднем поражении бобов семена ссыхаются и растрескиваются. Обычно пораженные растения не образуют бобов. При сильном поражении снижается всхожесть семян до 25%. Приведены симптомы поражения растений сои. Первые признаки болезни проявляются в образовании на одном или двух семядольных листочках небольших красновато-коричневых пятен. Распространяясь дальше по стеблю, грибок окольцовывает его, вызывая увядание, усыхание и гибель пораженных растений, а также грибок вызывает гниль семян, поражение семядолей, черешков, стеблей. У пораженных растений темнеет сердцевина стебля, они могут преждевременно созревать.

Изучены биологические особенности возбудителя ожога бобов и стеблей.

Возбудитель заболевания сои способен поражать шестнадцать видов бобовых растений, а также картофель, канатник Теофраста, чеснок, лук, перец, томат и др.

Наиболее сильно болезнь развиваются при выпадении обильных осадков, рос, в предгорных районах Алматинской и Жамбылской

Возбудитель инфекции обычно локализуется в нижней части стебля в первых восьми междоузлиях. В чистой культуре грибок сохраняет свою жизнеспособность до полутора года в холодильнике.

Грибок сохраняется в виде мицелия на растительных остатках или семенах до двух лет и более. Инфекция распространяется с семенным материалом, разносится ветром, каплями воды, насекомыми.

**Ключевые слова.** Соя, ожог бобов и стеблей, возбудитель, грибок, распространенность, вредоносность, симптомы, биологические особенности, семена.

Серьезный вред посевам сои в последние годы во многих странах мира причиняет ожог бобов и стеблей. Возбудителем болезни является грибок *Phomopsis sojae* Leh. Она широко распространена и наносит значительный ущерб посевам этой культуры в США, Бразилии, Аргентине, Японии и других странах. В последние годы заболевание зарегистрировано в странах СНГ, в России, особенно в Краснодарском крае, Абхазии, Молдавии.. На посевах сои зарегистрировано в России около 70 видов болезней [1], на Украине, Грузии, Молдавии и Средней Азии отмечено 15-25 видов болезней [2,3], которые вызываются грибами, бактериями и вирусами.

Распространенность, вредоносность и биологические особенности возбудителей болезней сои хорошо изучены в России, особенно на Дальнем Востоке и в Краснодарском крае, а также на Украине и в Молдавии. Ими занимались многие ученые, как И.Н.Абрамов, А.М.Овчинникова, Д.В.Подкина, П.М.Корецкий, А.А.Бабич, М.Ф.Лупашку и многие другие. В годы с нормальными погодными условиями в России [3], из-за поражения растений разными болезнями урожаи семян снижаются на 20-30%, а в годы с обильными осадками на 50% и более.

В Казахстане соя возделывается с 1966 года. Первые посевы ее занимали небольшую площадь, а средний урожай был низким. За последующие 25 лет соеводства в республике быстро развивалось. В 1992 году площади посевов сои увеличились более чем в 10 раз, урожайность увеличилась в 7 раз. Основные посевы сои в республике сосредоточены на поливных землях юга и юго-востока Казахстана, характеризующейся континентальным засушливым климатом, с резким преобладанием потери влаги при испарении над поступлением ее в виде осадков,

быстрым установлением жаркой погоды весной, сухим летом, частым сменами тепла и холода весной и осенью. Почвы здесь преимущественно светокаштановые и сероземы. По механическому составу они относятся к существенным и тяжело - суглинистым разностям с небольшой мощностью почвообразующих пород [4]. Грунтовые воды залегают на большой глубине, под валунно-галечниковым слоем. Особенностью этих почв является образование мощной поверхностной корки и плотного почвенного слоя. Все это благоприятствует развитию вредоносных заболеваний сои в республике.

Зарегистрировано в Казахстане более 10 грибных болезней на посевах сои. К ним относятся фузариоз, септориоз, аскохитоз, антракноз, белая, серая, пепельная гнили, бактериоз и альтернариоз. Однако все эти болезни при современном уровне агротехники такого большого значения не имеют. Кроме того в республике нет таких, как фитофтороз, мучнистая роса, почти не встречаются вирусные мозаики. В то же время они не должны упускаться из поля зрения и сейчас.

В настоящее время по своей распространенности и вредоносности на первый план выступает ожог бобов и стеблей сои. Это заболевание отличается, прежде всего, своей массовостью, им бывает поражено 50-60% посевов сои и считается особо опасным заболеванием этой культуры. Впервые заболевание было завезено в Казахстан из Нидерланды семенами сорта Тажин. Впервые заболевание было завезено в Казахстан из Голландии семенами сорта Тажин. В 1993 г. в ПК «Аир-Шыр» Талгарского района были обнаружены растения сои с хорошими признаками проявления ожога бобов и стеблей, а уже через десять лет болезнь полностью охватила предгорные районы указанной области. Отсюда в другие регионы республики ожог стеблей сои распространилась очень быстро. Уже в 2007 году обнаружили первые очаги болезни в Жамбылской и Южно-Казахстанской областях. Распространение заболевания южных областях к началу цветения обычно достигает 2,5-5,0, реже 10%. Особенно широкое распространение и большая вредоносность ожога стеблей наблюдается в предгорных районах Алматинской области, где снижение урожайности на восприимчивых сортах Эврика, Жалпак-Сай составляет 40- 50%.

Первые признаки болезни проявляются на одном или двух семядольных листочках в виде небольших коричневых пятен во время теплой влажной погоды, которые в дальнейшем распространяются вдоль стебля. Увеличиваясь в размерах, пятна скользывают стебли сои, вызывая увядание, усыхание и гибель пораженных

растений. Во влажные годы к концу вегетационного периода на пораженных участках образуются многочисленные пикниды, которые обычно располагаются рядами или находятся только в пятнах, обычно около междоузлий. В сухую погоду пикниды гриба образуются очень редко и локализуются на стебле ближе к почве.

На отмерших тканях створок бобов пикниды располагаются рядами или беспорядочно. Наиболее вредоносно поражение бобов. При раннем заражении они опадают, а при более позднем - бобы и семена ссыхаются и растрескиваются, частично или полностью могут покрываться белым мицелием гриба. Сильно пораженные семена теряют всхожесть, имеют меньшую массу и размер. Так, при сильном развитии болезни количество бобов и масса семян с одного растения на пораженных растениях снизились на 12-15 шт. и на 5,0-7,0г. соответственно. Масса 1000 семян на 12-25 г. ниже, чем от здоровых растений. В семенных партиях, взятых с пораженных растений, насчитывается до 30% зараженных семян. Потери урожая с больных растений в зависимости от интенсивности развития болезни составляют от 15 до 25%.

Из пораженных растений и семян в чистую культуру были выделены изоляты заболевания, где гриб образует на питательных средах белые колонии со слабо развитым воздушным мицелием. Позднее колонии гриба уплотняются, образуя тяжи. Хороший рост в чистой культуре гриба наблюдается при температуре 20-26 С. при температуре 3-5 и выше 35 С рост мицелия гриба прекращается.

Распространению и развитию болезни способствуют выращивание сои в монокультуре, выращивание сои в монокультуре, возделывание восприимчивых сортов (Казахстанская 2309, Гибрид 670, Эврика, Мицуля), загущенные посевы, а также погодные условия года, где интенсивность развития заболевания коррелируется с числом дождливых дней, с частотой и количеством осадков в течение лета.

Источником первичной инфекции для сои являются семена и растительные остатки, на которых гриб перезимовывает в виде мицелия. Кроме того, на пораженных перезимовавших стеблях сои весной формируются округлые плодовые тела гриба-перитеции. Зрелые перитеции имеют форму неправильной сферы, слабо сплюснены у основания, образуются поодиночке в черной строме и имеют конический носик (хоботок) длиной до 1,5 мм и шириной 60-142 мкм у основания. Размер перитециев составляет 48-282x 185-346мкм. АСКИ сидящие, удлинённые, булововидные,

восмиспоровые, размером 35-51x3,3-10мкм. Аскоспоры бесцветные, удлинено - эллиптические, с одной перегородкой, с закругленными концами, размером 9-13x2-6мкм, содержат по две капли масла в каждой клетке. Телеоморфная стадия развития гриба встречается редко. По зарубежным данным, растения хлопчатника могут служить резерваторами инфекции ожога бобов и стеблей сои.

В последние годы на сое обнаружен новый вид гриба из рода *Phomopsis* sp. По мнению американских ученых играет главную роль в гниении семян. Возбудитель не проявляется в молодых зеленых бобах, а первоначально локализуется в нижней части растения, позже во влажных условиях происходит внедрения гриба в семена. Данный гриб отличается по культурально-морфологическим признакам от возбудителя ожога бобов и стеблей.

Наиболее перспективным методом борьбы с этой болезнью являются создание и выращивание устойчивых и выносливых сортов, одним из которых являются американский сорт Ходсон и французский сорт Декабиг.

Соблюдение севооборота, возвращение на прежнее место через 5-7 лет, уничтожение сорняков, растительных остатков, проведение глубокой зяблевой вспашки (на 25-30 см) способствуют ограничению развития заболевания. Хорошими предшественниками сои являются озимая пшеница и ячмень. В период вегетации нельзя допускать загущенности посевов, применения больших доз азотных и других удобрений, а также сеять сою после подсолнечника, хлопчатника.

Предпосевное протравливание семян необходимо проводить одним из препаратов: ТМТД, 80%-ным с.п.-4 кг/т, фундазолом, 50%-ным с.п.-3кг/т, деразолом, 50%-ным с.п.-3кг/т, витоваксом, 200 ФЛО-2кг/т, агрозолом, 50%-ным с.п.-3 кг/т, бенлатом, 10%-ным -3кг/т, колфуго-супером, 2 кг/т, тачигареном,6кг/т, которые снижают поражение болезнью и способствуют получению дополнительно от 2 до 4,4 ц/га зерна. Всхожесть зерна от протравливания вышеперечисленными препаратами повышается до 7%.

### Список литературы

1. Абрамов, И.Н. Болезни сельскохозяйственных растений на Дальнем Востоке / Владивосток, 1938. - 40 с.
2. Бабич, А. А. Соя на Украине: Современная технология выращивания // Вестник сельскохозяйственной науки. 1978. - №7. - С. 38—41.
3. Простакова Ж.Г., Ганя А.И. Грибные болезни сои и меры борьбы с ними. Ред. Н.Н.Балашова. Кишинев. "Штиинца". 1983. 35 стр.
4. Имангазиев К.И. Система удобрения растений свекловичного севооборота в орошаемом земледелии. 1956. Алма-Ата.

## ФОРМИРОВАНИЕ АНАТОМИЧЕСКИХ СТРОЕНИЙ ВЕГЕТАТИВНЫХ ОРГАНОВ РИСА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ДОЗ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ

*К.Н.Жайлыбай<sup>1,2</sup>, Г.Ж.Медеуова<sup>2</sup>,*

*Н.К.Нурмаш<sup>2</sup>*

**Аннотация.** Изучено влияние возрастающих доз минеральных удобрений на формирование и модификационные изменения анатомических строений вегетативных органов риса в условиях Казахстанского Приаралья. При внесении оптимально высокой дозы минеральных удобрений определены анатомические и морфофизиологические признаки и свойства положительно влияющие на формирование высокой урожайности: увеличиваются количество мелких, внешних проводящих пучков, а также внутренних крупных проводящих пучков и их площадь, в центральной жилке листьев повышаются число проводящих пучков, увеличиваются общая площадь листьев и количество фотосинтезирующих мезофильных клеток. Это способствует повышению урожайности зерна и его качество. Негативное влияние высоких доз удобрений: мелкие и крупные проводящие пучки располагаются ближе к периферии стебля, что приводит к расширению (в некоторой степени) внутренней полости стебля. Это повышает (в определенной степени) полегаемости стебля риса.

**Ключевые слова.** Рис, удобрения, влияние возрастающих доз минеральных удобрений на анатомическое строение стебля, листьев, корня риса.

При измененных агроэкологических условиях Казахстанского Приаралья внесение минеральных, особенно азотных удобрений оказывают существенное влияние на формирование высоких урожаев зерна риса. При этом урожайность риса повышаются на 60-80%, иногда 1,3-2,5 раза [1,2]. Так, на посевах узколистных сортов Кубань 3, Ару и крупнолистных сортов Маржан, Арал 202, Тогускен 1 **“первый эффект”** повышения урожайности (45-55 ц/га) наблюдается при внесении N120P90-120 кг/га д.в. удобрений. При такой дозе в агроценозах сортов риса соседние растения не затеняют друг друга, неблагоприятные ценоцические взаимовлияния не наблюдаются, чистая продуктивность фотосинтеза (Фч.пр., г/м<sup>2</sup>сутки) не снижаются. **“Второй эффект”**

повышения урожайности (70-78 ц/га) на посевах сортов риса наблюдаются при внесении N160-180P120 кг/га д.в. удобрений. При такой дозе в агроценозах риса постепенно усиливаются неблагоприятные ценотические взаимовлияния, однако чистая продуктивность фотосинтеза (Фч.пр.,г/м<sup>2</sup>сутки) оказываются на достаточно высоком уровне, и в результате формируются самый высокий урожай зерна [3,4]. Такой вывод согласуется исследованиями других ученых. Так. по данным ученых России (Краснодарского края) и Узбекистана по критерию «самый высокий урожай зерна» оптимальный уровень азотных удобрений – N178 кг/га д.в. [2]. При дальнейшем повышении дозы удобрений (N240P180 кг/га д.в.) в агроценозах риса значительно увеличиваются площадь листьев посева (ПЛ, тыс. м<sup>2</sup>/га), фотосинтетический потенциал (ФП, млн.м<sup>2</sup>сутки/га), общая биомасса (Убиол.,ц/га), но снижаются урожайность зерна (Ухоз.,ц/га), также снижаются чистая продуктивность фотосинтеза (Фч.пр.,г/м<sup>2</sup>сутки) и хозяйственной эффективности фотосинтеза (Кхоз.,%) [3,4]. При формировании урожая зерна существенное влияние оказывают длина, ширина, площадь верхних 2-5 листьев, длина и диаметр междоузлий главного стебля и боковых побегов. На формирование выше названных органов растений риса оказывают значительное влияние дозы и способы внесения минеральных, особенно азотных удобрений [3,5,6,7]. В связи с этим, изучены анатомическое строение верхних междоузлий стебля, листьев и корня в зависимости от возрастающих доз и способов внесения минеральных удобрений и азотных подкормок.

**Методика исследования.** Научно-исследовательские работы проведены в 2001-2016 гг. в лаборатории физиологий растений и отделе агротехнологии Казахского научно-исследовательского института рисоводства имени И.Жакаева и Казахском государственном женском педагогическом университете. Закладка опытов и экспериментальные работы проведены и осуществлены путем постановки модельных (мелкоделяночных), полевых и производственных опытов. При постановке опытов пользовались общепринятой методикой полевого опыта и агрохимических исследований [8,9], руководствовались методиками опытных работ по селекции риса [10] и методическими указаниями по изучению мировой коллекции риса [11].

В пахотном слое почвы Караултюбинского опытного хозяйства (Кызылординская область, Казахстан) в 1968-1970 гг. содержание гумуса было 1,16-1,41%, а 2001-2010 гг.

содержание гумуса в 0-25 см слое оказалось в пределах 0,88-1,05%, общего азота- 0,083-0,093%, общего фосфора- 0,092-0,097%. Уровень подвижного фосфора 23,6-28,4 мг/кг почвы, калий- 292-316 мг/кг. Следовательно, в этих почвах содержание гумуса снизилось на 27-35%, а содержание азота средняя, или ниже среднего, а уровень содержания калия- среднее. Такое явление характерны во всех почвах рисовой системы Казахстанского Приаралья [3,4,12]. Тип засоления почвы – хлоридно-сульфатное, а уровень засоления – высокое. Опыты проведены на старых орошаемых, гидроморфных, лугово-болотных почвах.

Дозы и способы внесения минеральных удобрений: 1.N0P0- контроль; 2.N60P90 (перед посевом) + N30 (подкормка) = N90P90 кг/га д.в.; 3.N60P90 (перед посевом) + N60 (подкормка) = N120P90 кг/га; 4.N60P90 + N90 (подкормка) = N150P90 кг/га; 5.N60P90 (перед посевом) + N120 (подкормка) = N180P90 кг/га; 6.N60P90 (перед посевом) + N90 (подкормка) = N150P120 кг/га; 7.N60P90 (перед посевом) + N120 (подкормка) = N180P120 кг/га д.в. Изучаемые сорта Маржан, Арал 202, Ару; нормы высева – 5,6,7 млн. всхожих семян. Фиксация и подготовка препаратов вегетативных органов риса и изучение их анатомических строений проведены известными методиками (13,14,15).

**Результаты и обсуждение. Анатомическое строение стеблей.** На поперечном срезе стеблей имеются следующие клетки (рис.1; таблица 1): эпидермис (1), мелкая, зеленая ассимилирующая паренхима (2), безцветная основная паренхима (3),

Строение стены однослойной клетки эпидермиса (1) сетчатое, мелкое, стены утолщены и насыщены кремнием, сверху покрыто тонкой кутикулой. В клетках эпидермиса нет устьицы, имеются одно или две волосинки. Форма волосинки – округлое, выпуклое или немного удлинненное. Мелкие, слабо вытянутые, плотно расположенные паренхимные (2) клетки расположены ниже эпидермиса, между клетками имеются узкие просветы. Далее, к низу мелких паренхимных (2) клеток расположены крупные, основные ассимилирующие паренхимные (3) клетки, их форма округловатое, встречаются несколько удлинненные формы, Стенки этих клеток тонкие, имеются межклеточные пространства.

В стеблях имеются два ряда сосудисто-волокнистых проводящих пучков. Число пучков в стебле от 20 до 40. Склеренхимная обкладка проводящих пучков сливаются со

склеренхимными элементами кольца. “Внешние”, мелкие сосудисто-волокнистые проводящие пучки (4) расположены на “большом расстоянии” друг от друга, а в паренхиме, расположенной ближе к центру размещаются крупные сосудисто-волокнистые пучки (5), которые образуют почти «правильный круг». Все проводящие пучки закрытые, коллатеральные. В центре стебля находится полость (6), образованные в результате отмирания паренхимных клеток (рис. 1, 2).

В состав проводящих пучков входят элементы флоэмы (8) и ксилемы (9). Ксилема представлена 3-4, иногда 5 сосудами, среди них 1-3 крупнопросветных, составляющие короткую радиальную цепочку. Флоэма (8) имеет вид сеточки, ячейки которой, соответствует поперечному сечению ситовидных трубочек [16] и состоит из маленьких, «спутниковых» клеток. Протофлоэма измененные, расположены по краям пучков (рис.1,2).

При возрастающей дозе удобрений, особенно при возрастании дозы азотных подкормок, увеличивается количество проводящих пучков, особенно малых (“наружных”) проводящих пучков. Площадь больших проводящих пучков также увеличивается (табл.1). Это, по-видимому, способствует передвижению большего количества ассимилятов по флоэме, а также питательных веществ по ксилеме, что оказывает существенное влияние на формирование высокого урожая зерна риса. Количественные показатели анатомической структуры стебля в сортовом разрезе также изменяются. Так, число крупных проводящих пучков и их площадь, а также количество мелких, наружных пучков у сорта Арал 202 значительно больше таких показателей сорта Маржан (стандарт). Это одно из показателей превосходства вновь районированного сорта Арал 202 (табл. 1).

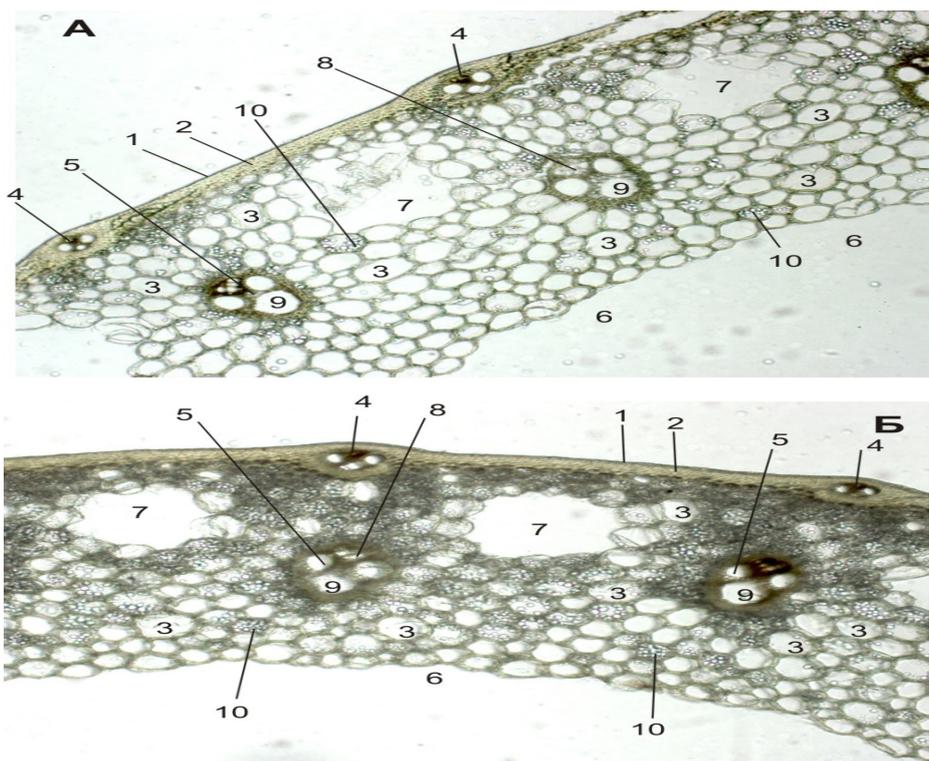


Рис.1. Анатомическое строение стебля сорта риса Арал 202 (А, сверху 1-ое междоузлие и Б, внизу 2-ое междоузлие); *Вариант*- посев 5 млн. всхожих семян; без удобрения (контроль). *Обозначения*: 1- эпидерма; 2- мелкие паренхимные клетки; 3- основные паренхимные клетки; 4- "внешние" проводящие пучки; 5- большие, "внутренние" проводящие пучки; 6- полость внутри стебля; 7- аэренхима; 8- флоэма; 9- сосуды ксилемы; 10- зерновки крахмала.

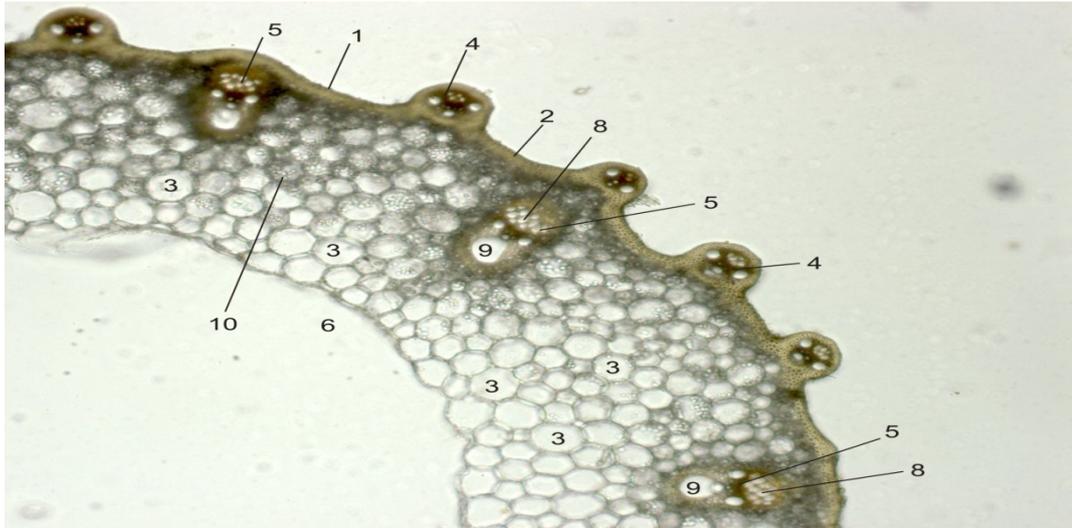


Рис.2. Анатомическое строение стебля сорта Арал 202. Вариант- посев 7 млн. семян, внесение оптимально высокой дозы (N60P120+N120 кг/га д.в.). Обозначения: такое же, как на рис.1.

При внесении *средней дозы* (N60P120+N60 кг/га д.в.) у изучаемых сортов увеличилось количество крупных, внутренних и мелких (внешних) проводящих пучков. Увеличивается число склеренхимной обкладки названных проводящих пучков. Это в определенной степени способствует возрастанию прочности стебля и изучаемые сорта при умеренной дозе не полегают. Но, при *оптимально высокой дозе* (N60P120+N120 кг/га д.в.) увеличилась высота стебля изучаемых сортов [3]. Кроме того, из-за разрушения внутренних крупных паренхимных клеток стебля несколько расширилась внутренняя его полость (6). Это снижало прочность стебля и возрастало полегаемость изучаемых сортов.

На варианте без удобрений (контроль) в междоузлиях стебля число внутренних проводящих пучков было меньше по количеству и паренхимные клетки сформировались мелкими по размеру. При увеличении нормы высева до 7 млн. всхожих зерен и внесении оптимально высокой дозы удобрений мелкие, «внешние» проводящие пучки расположились на внешней стороне стебля в виде выпуклого нароста, что увеличивает граненности стебля. Внутренние, крупные проводящие пучки располагались ближе к внешней стенке и внутренняя полость (б) стебля несколько расширился. Одновременно с этим увеличилась длина стебля. Это свойственно сорту Арал 202, что в определенной степени повышает полегаемость стебля этого сорта (рис.1,2; таблица 1).

#### **Анатомическое строение листьев сортов риса.**

На листьях изученных сортов риса имеются (рис.3): клетки покровной ткани –эпидермы (1), (на нижней и верхней стороне), ассимилирующие ткани (хлорофиллоносные паренхимы, или хлоренхима), механические ткани и проводящие пучки . По строению, размеру и соотношению проводящих пучков,

Таблица 1. Количественные показатели анатомической структуры стебля сортов риса в зависимости от возрастающих доз удобрений

Со рта риса	Посев 5 млн. всхожих семян			Посев 7 млн. всхожих семян		
	N0P 0, без удобрения (контроль)	N6 0P90+ +N60, средняя доза	N60 P120+ +N120, высокая доза	N0P 0, без удобрения (контроль)	N6 0P90+ +N60, средняя доза	N60 P120+ +N120, высокая доза
<i>Внутренние, крупные проводящие пучки, шт</i>						
Ма ржан, стандарт	10,2 8,7±0,33	10, 3±0,32	16, 7±0,71	10,2 ±0,33	13, 0±0,55	17, 1±0,63
Ар ал 202	12,3 ±0,31	16, 0±0,40	20, 0±0,60	12,3 ±0,30	16, 0±0,70	19, 0±0,40
Ар у	10,8 9,7±0,33	13, 6±0,37	18, 7±0,70	10,8 ±0,41	14, 1±0,63	18, 2±0,51
<i>Внешние, мелкие проводящие пучки, шт</i>						
Ма ржан, стандарт	15,8 ±0,87	14, 3±0,86	20, 0±0,57	15,8 ±0,52	17, 3±0,61	21, 8±0,77
Ар ал 202	17,3 ±0,80	20, 0±0,70	28, 0±0,60	17,3 ±0,41	20, 3±0,50	26, 7±0,61
Ар у	16,2 ±0,87	18, 7±0,86	21, 7±0,56	16,2 ±0,65	18, 5±0,66	21, 2±0,54
<i>Площадь внутренних, крупных проводящих пучков, мкм<sup>2</sup></i>						
Ма ржан, стандарт	117, 3±0,4	116, ,7±0,3	138, ,7±0,7	117, 3±0,4	121, ,4±0,5	139, ,2±0,6
Ар ал 202	127, 3±0,2	133, ,7±0,6	138, ,0±0,6	127, 3±0,2	135, ,4±0,8	143, ,3±0,4
Ар у	118, 2±0,5	122, ,7±0,3	132, ,0±0,7	118, 2±0,5	123, ,5±0,6	136, ,5±0,6

механических тканей в листьях имеются: центральная жилка (X), имеющих крупных проводящих пучков первого ряда (X), жилки второго ряда (Y), имеющие мелких проводящих пучков [3,17,18]. Эпидерма (эпидермис) расположены в двух сторонах листа – на нижней и верхней стороне и состоит из двух типов клетки (рис.3): замыкающих клеток-устьиц и покровных, образующих одноклеточные простые волоски (трихомы). На верхней поверхности листовой пластинки устьиц больше и у риса количество устьиц больше [3,17,19]. Снаружи клетки покрыты кутикулой и имеют выступы.

На верхней стороне листа между жилками расположены клетки похожие на вееры, у которых стенки тонкие, не имеющие хлоропластов (рис. 3). Их ученые называют по разному: моторные [21], пузырчатые [24], сократительные [17], двигательные (моторные) [22,23]. Основываясь на мнения Е.П.Алешина, В.П.Власова [17] эти клетки нами названы **сократительными**. Крупные сократительные клетки лежат на верхней поверхности листа каждое в количестве от 4 до 6, расположенные веерообразно. Устьица представлены двумя замыкающими клетками, разделенные межклетником-устьичной щелью. Под эпидермисом располагаются ассимилирующие, мезофильные, хлорофиллоносные ткани (3) – хлоренхима (паренхима), которые составляют большую часть листовой пластинки (рис. 3). Строение паренхимы (3) сложное, рыхлое, состоит из овальных или округло-многогранных клеток с хлоропластами, встречаются межклетники. Хлорофиллоносная паренхима (3) не дифференцирована [3,17,20]. Механическая ткань представлена в двух случаях, как склеренхимной жилкой (4,4<sup>A</sup>), так и склеренхимной обкладкой проводящих пучков (6). Названные склеренхимные клетки многогранные, сближенные, между клетками не имеются пространства. Паренхимные клетки (5), расположенные с двух сторон, окружившие пучков хорошо развиты. Между тремя наиболее крупными сосудами ксилемы (9) расположены соединительные склеренхимные клетки (8). В листьях риса хорошо развиты центральная жилка, имеются жилки первого порядка (X), более крупные и развитые и второго порядка (Y), которые менее развиты и меньших размеров (рис. 3). Центральная жилка более выпуклые, в нем расположены 6-10 проводящих пучков, одно из них более крупные. Проводящий пучок, расположенный

на нижней стороне листа обращены к механическим (склеренхимным) клеткам с флоемной стороной, а верхние пучки – с ксилемной стороной (рис. 3).



Рис.3. Анатомическое строение второго сверху листьев сорта риса Арал 202.

Сверху – листья риса при посеве 7 млн. семян, без удобрения, контроль;

Снизу – листья риса при посеве 7 млн. семян и внесении оптимальной дозы минеральных удобрений ( $N_{60}P_{120}+N_{120} = N_{180}P_{120}$  кг/га д.в.). Обозначения: X-крупные жилки первого порядка; Y-мелкие жилки второго порядка; 1-эпидерма; 2-сократительные клетки; 3-хлорофиллоносные паренхимы; 4,4<sup>A</sup>-склеренхимы проводящих пучков; 5-обкладные клетки пучков; 6-склеренхимные клетки вокруг жилки; 7-флоэма; 8-соединительные склеренхимные клетки; 9-сосуды ксилемы.

На центральном жилке имеются две более крупные воздухоносные аэренхимы (1) (рис.4). Их окружают паренхимные клетки (2). На варианте без удобрения (контроль) между двумя воздухоносными аэренхимными полостями (1) паренхимные клетки (2) 1-2-х рядные, а при внесении средней и оптимально высокой дозы удобрений – 3-5-ти рядные (рис.4). На верхней и нижней части этих паренхимных клеток (2) расположены два проводящих пучков (3), а по бокам полостей (1) имеются 2 сравнительно крупные проводящие пучки (4). При внесении средней (N60P90+N60 кг/га) и оптимально высокой дозы (N60P120+N120 кг/га) удобрений у растений риса в хлорофиллоносных тканях (5), окружающие воздухоносных полостей (1) расположены 6-8 мелких проводящих пучков (6), а на контроле (без удобрения) таких проводящих пучков не имеются (рис. 4,4<sup>A</sup>,4<sup>B</sup>). На загущенных (посев 7 млн. всхожих семян) посевах риса сорта Арал 202 и внесении оптимально высокой дозы (N60P120+N120 кг/га д.в.) удобрений листья становятся длиннее, шире и увеличиваются их площадь. В результате повышается число хлорофиллоносной фотосинтезирующей паренхимы и количество проводящих пучков [3,4]. Это способствует синтезированию большего количества органических веществ и более быстрой транспортировке их в другие органы, особенно на наливающееся зерно в метелке риса. Это видно на рис.3,4. У растений риса при без удобрений в паренхимных клетках крахмал накапливается в листьях, в результате паренхимные клетки более темны, так как крахмал не транспортабельное, а запасное вещество. При внесении оптимально высокой дозы удобрений благодаря увеличения проводящих пучков синтезированные органические вещества быстрее и больше транспортируется в метелку и в другие органы, из-за чего паренхимные клетки более прозрачны, так как в них нет крахмала.

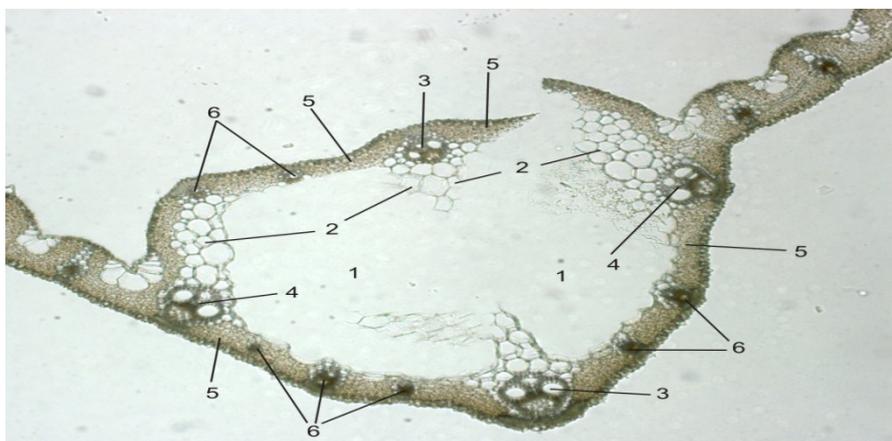
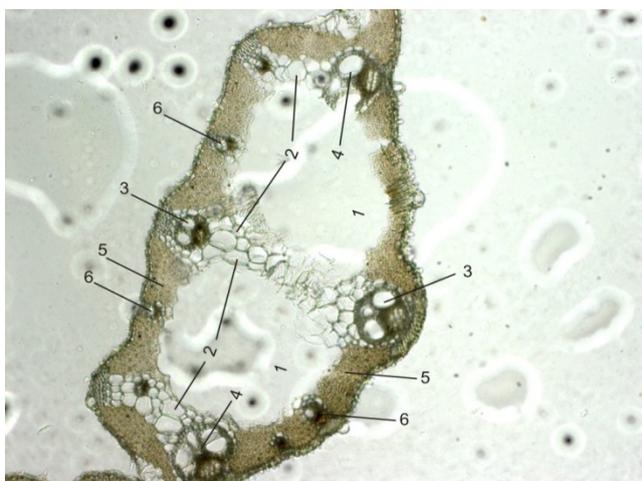
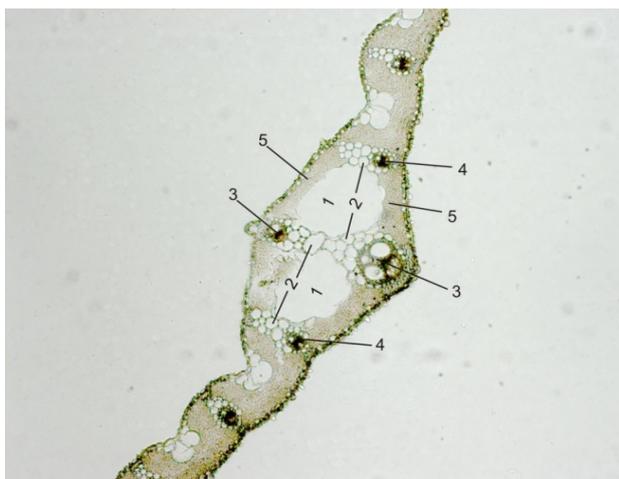


Рис.4,4<sup>А</sup>,4<sup>Б</sup> Анатомическое строение центральной жилки листа сорта Арал 202  
 Слева – посев 5 млн. семян, контроль (без удобрений); Справа – посев 5 млн.  
 семян, внесение средней дозы (N60P90+N60 кг/га) удобрений; Внизу- посев 7 млн.  
 семян, внесение оптимальной дозы (N60P120+N120 кг/га) удобрений

*Обозначения: 1- аэренхима (воздухоносные полости); 2- паренхимные клетки, окружающие аэренхимы; 3- проводящие пучки, на обе концах паренхимных клеток, разделяющие аэренхимы; 4- проводящие пучки, расположенные по бокам аэренхимы; 5- паренхимные клетки, окружающие аэренхимы; 6- мелкие проводящие пучки, расположенные среди паренхимных клеток.*

**Анатомическое строение корней сортов риса.** Корневая система риса – мочковатая, их два типа: зародышевые (основные) и узловые (боковые) корни. Основной корень появляется от зародыша 1-3 шт. и растет вниз. Потом возле зародышевых корней появляются 4-5 узловых (боковых) корней. Из узла кушения в течение вегетаций появляются новые боковые корни в соответствии с числом боковых побегов. В зависимости от уровня агрофона и площади питания узловые (боковые) корни могут достигать до 300 шт. и эти корни полностью обеспечивают питание растений риса в течение вегетаций [1,3,25]. Поэтому изучили анатомическое строение узловых (боковых) корней (рис. 5).

На поперечном срезе корня (рис. 5) различимы зоны коры (2) и центрального цилиндра (4). Снаружи корень покрыт ризодермой и эпидермисом (1), клетки которой однорядны, слабо вытянуты и имеют тонкие оболочки. Далее следует слой продолговато-вытянутых тонкостенных клеток экзодермы (5). За этим следует склеренхимное кольцо (12), стенки которого плотные и состоит из целлюлозы, обеспечивая механическую прочность корня. Кора (2) представлена крупными паренхимными (6) клетками с тонкими стенками и воздухоносными полостями-аэренхимами (3). Коровая паренхима представлена крупными паренхимными (6) клетками с тонкими стенками. Клетки основной паренхимы (6) заполняют все пространство от склеренхимного кольца (12) до центрального кольца (4) корня. Между коровыми паренхимными (6) клетками образуются крупные продолговатые воздухоносные полости-аэренхимы (3) коры. Эндодерма (7) представлена одним слоем тонкостенных округлых клеток. За эндодермой следует слой клеток перицикла (8). Крупные сосуды ксилемы (9) на варианте без удобрения (контроль) имеются в числе 4, а сосудов метаксилемы (10) насчитываются в среднем 16-20, рядом с которыми локализуется флоэма (11) (рис.5,5<sup>А</sup>).

При внесении средней дозы (N60P90+N60 кг/га) удобрений начал формироваться 5-ый ксилемный сосуд, а при внесении оптимально высоких доз

(N60P120+N120 кг/га) удобрений полностью сформированы 5 ксилемных сосудов, а мелкие метаксилемные сосуды (10) составил в среднем 21-26 (рис.5<sup>A</sup>). Около метаксилемных сосудов локализованы флоэма (11). В центре цилиндра расположена склерифицированные клетки соединительной паренахимы (13). При увеличений дозы минеральных удобрений в корнях риса лучше сохраняются паренхимные клетки. При повышений дозы удобрений паренхимные ткани (6) коры корня сохраняются больше (рис.5<sup>A</sup>). Это по-видимому, в определенной степени способствует большему поглощению растворенных в воде питательных веществ и транспортировке их по паренхиме до ксилемных сосудов.

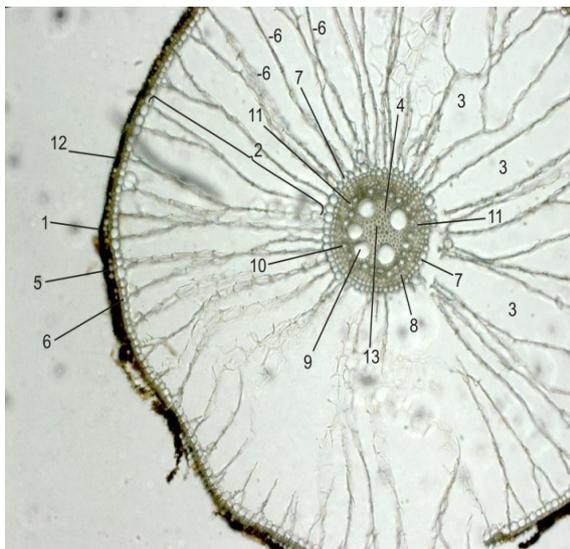
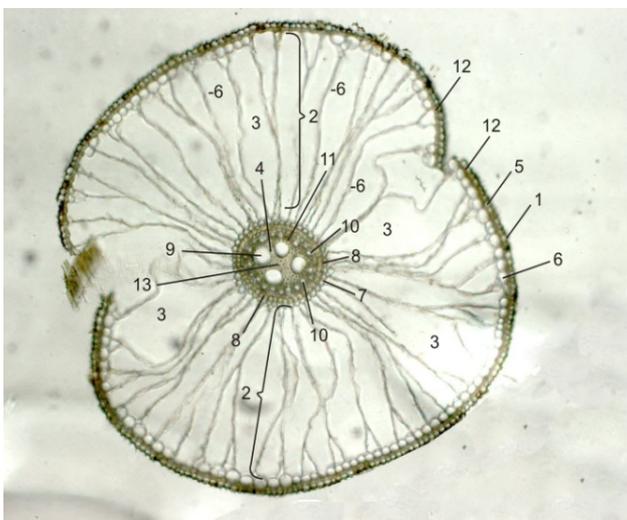


Рис.5,5<sup>A</sup>. Анатомическое строение корня сорта риса Арал 202.

Слева – посев 7 млн. семян, контроль (без удобрения);

Справа – посев 7 млн. семян, внесение оптимально высокой дозы (N60P120+N120 кг/га д.в.) удобрений.

**Обозначения:** 1-эпидерма; 2-кора корня; 3- аэренхима; 4-центральный цилиндр; 5-экзодерма; 6-основные паренхимные ткани; 7-эндодерма; 8-перцикл; 9-крупные ксилемные сосуды; 10-мелкие, метаксилемные сосуды; 11-флоэма; 12-склеренхимное кольцо коры корня; 13-склеренхимные клетки соединительной паренхимы.

**Выводы.** 1. При увеличений дозы (N60P120+N120 кг/га д.в.) удобрения, особенно подкормки возрастают количество внешних мелких и внутренних крупных проводящих пучков и увеличиваются размеры внутренних крупных проводящих пучков. Это способствует транспортировке большего количества синтезированных в листьях ассимилятов на наливающееся зерно и в другие органы риса.

2. При повышении дозы удобрений на стеблях риса мелкие внешние проводящие пучки расположены ближе к внешней стороне стебля в виде округлых наростов, а внутренние крупные проводящие пучки расположены ближе к периферии стебля. В результате расширяется внутренняя полость стебля, что ослабляет устойчивость стебля к полеганию. Кроме того, стебель удлиняется. Это и есть негативное влияние высоких доз минеральных удобрений.

3. При внесении средней (N60P90+N60 кг/га) и оптимально высокой (N60P120+N120 кг/га) дозы удобрений в центральной жилке листьев расположены 6-8 проводящих пучков, а на варианте без удобрения (контроль) таких мелких проводящих пучков не имеются.

4. На варианте без удобрения в центральной цилиндре корня риса сортов Арал 202 имеются 4 крупных ксилемных сосудов, а метаксилемные сосуды – в среднем 16-20 шт. При внесении оптимально высокой дозы (N60P120+N120 кг/га) удобрений у сорта Арал 202 полностью сформированы 5 крупных ксилемных сосудов, а количество метаксилемных сосудов больше, в среднем 21-26 шт.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Алешин Е.П., Конохова В.П. Краткий справочник рисовода. М.: Агропромиздат. 1986.- 253 с.
2. Алешин Е.П., Сычев В.П., Шарафуллин Р.С. Прогнозирование эффективности минеральных удобрений на посевах риса // Доклады ВАСХНИЛ. 1993, № 5.- С.3-6.
3. Жайлыбай К.Н. Рис (Монография на казахском языке). Алматы: Гылым. 2015.- 351 с.
4. Таутенов И.А., Жайлыбай К.Н., Баймбетов К.С. Агроэкологические и морфофизиологические основы минерального питания и продуктивности риса. Алматы: Гылым. 2003.- 180 с.
5. Петин Н.С., Бровцына В.Л. Продуктивность фотосинтеза риса при различной густоте посева // Фотосинтез и вопросы продуктивности растений. М.: Изд-во АН СССР. 1963.- С.105-121.
6. Лизандр А.А., Бровцына В.Л. Физиологическая роль стеблевых листьев риса в формировании и созревании зерна // Физиология растений. 1964. Т.11, № 3.- С.391-397.
7. Жайлыбай К.Н. Оптимизация формирования ассимиляционного аппарата риса в зависимости от способов внесения азотного удобрения и нормы высева семян // Вестник с.-х. науки Казахстана. 1998, № 12.- С.51-64.
8. Доспехов Б.А. Методики полевого опыта. М.: Колос. 1979.- 416 с.
9. Агрохимические методы исследования почв. М.: Наука. 1975.- 656 с .
10. Сметанин А.П., Дзюба В.А., Апрод А.И. Методики опытных работ по селекции, семеноводству, семеноведению и контролю за качеством семян риса. Краснодар. 1972.- 154 с.
11. Ляховкин А.Г. Методические указания по изучению мировой коллекции риса и классификатор рода *Oryza*.- Л.: ВИР. 1974.- 25 с.

Система сельскохозяйственного производства Кызылординской области (Рекомендаций). Алматы: Бастау. 2002.- 412 с.

12. Прозина М.Л. Ботаническая микротехника. М., 1960.- 208 с.
13. Пермяков А.И. Микротехника. М., 1988.- 208 с.
14. Барыкина Р.П. и другие. Справочник по ботанической микротехнике. Основы и методы. М.: Изд-во МГУ. 2004.- 312 с.
15. Лотова Л.И. Структурная эволюция ситовидных элементов высших растений //Биологические науки. 1985, № 5.- С.19-27.
16. Алешин Е.П.,Власов В.П. Анатомия риса. Краснодар: Сов.Кубань. 1992.- 112 с.
17. Стручкова Р.С. Характеристика роста, развития и формирования урожая растений риса нового типа //Наука- техника- технология: 4- Международная научно-практическая конференция.- Находка. 2002.- С.49-51.
18. Joshida T.,Ono T. Environmental Differetion in Leaf Stomatal Freguency of Rice //Jron. J. Crop. Sci., 1978. V.47.- p. 506-514.
19. Бурундукова О.Л. и др. Структура ассимиляционного аппарата сортов риса экстенсивного и интенсивного типов в условиях Приморья //Труды по приклад. Ботанике,генетике и селекции. СПб.: ВИР, 1993, Т.149.- С.26-32.
20. Гараева Ф.З. Онтогенетические аспекты устойчивости риса к поле- ганию. Ташкент: ФАН. 1982.- 52 с.
21. Renvoise S.A. Asurveyofleaf – bladeanatomyinfrasses. 11, Arundi-nelleae. – KewBull., 1982. Vol. 37, № 3.- p.489-495.
22. Renvoise S.A. Asurveyofleaf-bladeanatomyingresses. 111, Garnotiae.- KewBull., 1982. Vol. 37, № 3.- p. 497-500.
23. Ляховкин А.Г.,Петрова Л.Р. Структурные особенности листа и корня некоторых полегающих и неполегающих сортов риса *Oryza sativa* L.//Ботан. журнал. 1968, том 53, № 9.- С.1209-1218.
24. Ерыгин П.С. Физиология риса. М.: Колос. 1981.- 208 с.



## PREVALENCE AND HARMFULNESS OF SUGAR BEET RHIZOMANIA IN KAZAKHSTAN

**Maui Adilkhan, PhD**

**Zheksenbiyev Risman, Ph.D, Biology, professor**

**Medeuova Galiya, candidate's degree in biological sciences**

**Sadykova Damezhan, master of Natural Sciences, senior lecturer**

**Annotation:** Distribution of rhizomania in the zone of sugar beet cultivation of Kazakhstan is established. The causative agent of rhizomania was diagnosed in Almaty and Zhambyl oblasts. The greatest infectious load and affection with rhizomania were established in the farms of the Eskeldinsky district of the Almaty region. The carrier of the virus-fungus *Polymyxa betae* Keskin was detected in 69-78% of the samples from the zone of sugar beet cultivation in Kazakhstan.

**Key words:** sugar beet, rhizomania, pathogen, Almaty, Zhambyl, region, diagnostics, productivity, prevalence, harmfulness.

Rizomania was first discovered in Italy, in the Po river valley [1]. In 1964, due to the severe defeat of rhizomania, the cultivation of sugar beet in this country became unprofitable on an area of more than 10 thousand hectares, and until 1967, rhizomania completely enveloped the northern and eastern part of Central Italy. The spread of rhizomania from Italy to other countries of Western Europe was extremely rapid. Already in 1971, the first foci of disease in France and Yugoslavia were noted, and in 1972 in Greece [2].

In Japan, rhizomania was first registered in 1969, where the virus origin of the disease was determined, the causative agent - the virus of the necrotic yellowing of the veins of the beet and its carrier - the plasmodiophore fungus *Polymyxa betae* Keskin was identified [3]. Since then, the disease has spread to all countries of Western and Eastern Europe, a number of countries in Asia and America. So, if in 1995-1996. The areas affected by rhizomania in Western Europe were: 24 thousand hectares in Germany, 20,000 ha in France, 3,000 ha in Austria, 1 thousand in Greece, 300 in the Netherlands, etc., In 2000, more than 700 thousand hectares of sugar beet crops were affected, in particular, In the Netherlands, France and Germany, rhizomania covered, respectively, 70%, 46% and 35% of all agricultural land [4].

In Western Europe, rhizomania is widespread [5,6], however, in recent years there has been a significant reduction in the severity of the disease due to the use of resistant varieties and a number of preventive measures.

Data on the distribution of rhizomania in Eastern Europe was generalized by Rother [7]. So, in Hungary, rhizomania was first discovered in 2001, and since then it has spread to 25% of the acreage of sugar beet; 35% of the areas are sown resistant to rhizomania varieties. In Poland and the Czech Republic, the presence of VONY (virus of necrotic yellowing) is not recorded, but more than 60% of the area revealed the vector of the disease - *P. betae*. In Romania, rhizomania was found mainly in the valleys of the rivers Olt and Mures in an area of about 12.5 thousand hectares, and in Slovenia - 13.0 thousand hectares. In Croatia, about 2% of the acreage is affected by rhizomania, while in Serbia 80% of the area is sown with resistant varieties.

Indicative are the data on the development of rhizomania in Slovakia - the disease was first diagnosed in 1990, and in 1997 the causative agent of the disease was identified in 19.0 thousand hectares, which is 40% of the acreage of sugar beet. Productivity of culture decreased by 40%, and sugar content - up to 10-12%.

In the CIS countries, the symptoms of rhizomania were described in the Chui valley of Kyrgyzstan in the late 1970s. The causative agent of rhizomania - VONY and its carrier *P. betae* were detected in this area in 1983-1984 [8,9]. The consequences of rhizomania for Kyrgyzstan were catastrophic. Previously, sugar beet was grown on an area of more than 50 thousand hectares, the average yield was 34.6 t / ha, 6 sugar plants were operating. The first symptoms of rhizomania on sugar beets were identified in 1979, and in 1985-1987 the number of affected plants reached 50-70%. The yield of sugar beet decreased to 20 t / ha, the sugar content in them was only 6-8%. In the early 90's, all 6 plants were closed and re-equipped for processing fruit and vegetable products, the production of sugar beets was discontinued. Production of sugar beet was restored only in the late 90's

In Ukraine, rhizomania is a quarantine disease and was first detected in 1997 [10]. For the years 1997-2005. The causative agent of the disease - VONY - was identified in 72 districts of 17 regions and in 4 districts of the Autonomous Republic of Crimea. In our republic VNPZHS was detected in 1985-1986. At present, rhizomania is common in sugar beet plantations, especially on old irrigated lands. The greatest damage to beets by disease (over 25%) was observed on the fields of the PC. Eskeldy, AF them. N.Aldabergenova

of the Almaty region, in the Zhambyl region - in the farms of the Merken, Kordai and Chui districts. A typical sign of the disease on the leaves is the yellowing of the veins and the formation of yellow spots around them.

In all countries of the world where rhizomania is revealed, the widespread plasmodiographic fungus *Polymyxa betae* is widely spread. Vlasov [7] has shown that the minimal infectious load at which sugar beet infection occurs by rhizomania is 200 virofora cystosoris per 1 g of soil. In the root system of a single root crop, up to 10 million cystosauri are formed during the vegetative period. Immunosorbent electron microscopy showed that vinions of VONY appear in the rhizoids of sugar beet immediately after the penetration of *P. betae* into them. Systemic infection of plants, in which by the method of enzyme immunoassay it is possible to reliably determine the presence of VONY, occurs in 4-6 weeks.

The diagnosis of *P. betae* was performed using a light microscope. The most convenient and easiest way to identify the fungus is the phase of cystosorrhagia. In the sugar beet cell, there are from single to several hundred cystosorrhiza *P. betae*. Each cyst is an independent cell, after germination of which one primary zoospore is formed. To determine the prevalence of *P. betae* in the zone of sugar beet cultivation in Kazakhstan, the analysis of rhizoids - lateral roots of root crops for the presence of *P. Betae* cystosauri was carried out. The presence of *P. betae* cystosis in sugar beet rhizoids was determined using a light microscope [44].

According to the results of research in 2011, the presence of *P. betae* was found in 70.8% of root samples, and in 2012 the number of samples where *P. betae* was detected was 78.9% of the total number of samples (Table 1). In 2013, 85 samples of sugar beet roots were analyzed, the presence of *P. betae* cystsorrhoea was established in 69 samples (81.2%). The obtained data indicate the presence of fungus in all types of soils in the zone of sugar beet cultivation in Kazakhstan.

Table 1

The presence of *Polymyxa betae* cystometers in samples of sugar beet roots

Year of research	Total analyzed samples, pieces.	Reveled of cystosauri <i>P. betae</i>	
		pieces.	%
2001	65	46	70,8
2002	71	56	78,9
2003	85	69	81,2

The carrier of *P. betae* rhizomania can persist in the soil for many years, creating stable foci of infection. Therefore, the manifestation of rhizomania largely depends on the infectious potential of the soil. At the same time, the presence of favorable conditions for the development of the disease contributes to mass damage to crops.

Thus, as a result of the conducted studies, the presence of a carrier of the VONY - fungus *Polymyxa betae* was established practically over the entire zone of sugar beet cultivation in Kazakhstan. The number of root-plant samples infected by *P. betae* was 69-78%, whereas the number of cystospores in them fluctuated within significant limits. The data obtained suggest that the formation of virofor forms of *P. betae* preconditions for the spread of rhizomania. To establish the prevalence of the causative agent of rhizomania - VONY in Kazakhstan during 2013-2015. A selective survey of sugar beet crops in the main zone of beet-growing at the end of vegetation and during harvesting of root crops was carried out. Total for 2013-2015 years. An average of 4,500 hectares of sugar beet crops was surveyed.

Diagnostics of VONY was performed by the method of enzyme immunoassay (IFA) in the modification of DAS-ELISA at the Institute of Sugar Beet of the UAAS (ISS UAAS, Kiev, Ukraine). Researches were carried out together with the employees of the laboratory of DNA technology and virology of ISS UAAS.

We carried out a study to establish the relationship between the presence in the rhizoids of *P. betae* cystosorrhizas and the infectivity of the root vegetables of the VONY. It was found that the number of cystosorrhages was significantly greater in the samples, where VONY was detected (Table 2). However, in some samples a large number of fungal cystometers was identified, but VONY was not identified, and vice versa, there were samples where an insignificant amount of *P. betae* cystsorrhagens was observed, and the virus

content was several times higher than the VONY standard. This trend may be explained by the fact that *P. betae* itself is a weak pathogen of sugar beet, its pathogenicity is manifested after acquiring viroforence. In addition, after penetration of VONY with the help of a carrier, the further development of the pathological process in sugar beet does not depend on the number of *P. betae*.

Table 2

The number of *Polymyxa betae* cystosporrhizae and the content of VNZVS in root crop samples from different regions of Kazakhstan, 2013-2015.

Region	Area	Facilities	Presence <i>Polymyxa betae</i>			Absorption VONY, (A <sub>405</sub> )		
			2003	2004	2005	2003	2004	2005
Almaty	Eskeldinsky	Aldabergenova	++	++	++	1,063	1,672	0,423
		Zhetysu	+	+	+	0,287	0,176	0,123
		Baktybai	+++	++	++	0,074	0,058	0,085
Zhambyl	Kurdai	Talapyty	++	+++	+++	0,122	0,074	0,146
		Kasyk	++	++	++	0,015	0,049	0,079
		Sarybulak	+++	+++	+	0,041	0,088	0,064
		Standard of presence VONY				0,050		

Note:

“-” - negative result, absence of *Polymyxa betae*;  
 “+” - single cystosporrhiza *P. betae*;  
 “++” - up to 5 cysts of *P. betae* in the preparation;  
 “+++” - up to 10 cystosporrhines *P. betae* in the preparation;  
 “++++” - more than 10 cystospores of *P. betae* in the preparation.

To determine the prevalence of rhizomania during 2013-2015. The presence of *P. betae* in the rhizoids was studied. The examination showed a different intensity of infection of *P. betae* rhizoids. Along with *P. betae*, fungi from the genera *Fusarium*, *Rhizoctonia*, *Aphanomyces* were found in the roots.

In the Kurdai region, *P. betae* was insignificant (0,0 -27,1%), which is probably connected with the cultivation of varieties tolerant to rhizomania. At the same time, in the farms of the Eskeldinsky and Koksus districts in the Almaty region, the number of plants affected by *P. betae* ranged from 59 to 74%. In these farms, as early as the first half of June, typical for rhizomania symptoms were noted in the root part of most of the examined plants - an increase in the number of rhizoids. This indicated a possible epiphytotic level of infection, which was confirmed by the results of immunoassay analysis (Table 3).

The results of studying the contamination of root crops by the method of enzyme immunoassay confirmed the presence of VNZVS in the fields of Almaty and Zhambyl regions. The data in Table 3 indicate a wide prevalence of the disease in all the surveyed farms. This is evidenced by high rates of visual symptoms of rhizomania and the level of

absorption of VONY in the analyzed samples. For example, in the collective farm. Aldabergenov the number of plants with symptoms of rhizomania, on average, was - 60.2%, and the level of absorption of VONY - 1.052. A similar situation has developed in other farms in the Eskeldinsky district - the absorption of the virus was very high in the farms of the. Klinichenko and K, NAM, him. Aldabergenov, Aru-Ana and them. Kunaev.

Table 3

Identification of the virus of necrotic yellowing of the veins of beet in the samples of sugar beet roots in the main sugar beet cultivation areas of Kazakhstan, 2013-2015.

Facilities	Total surveyed, hectare	The number of plants with symptoms of rhizomania,%	* Absorption VONY, (A <sub>405</sub> )
Almaty region			
Eskeldinsky district			
Aldabergenova	511	60,2	1,053
Klinichenko IR	310	74,0	0,786
US	150	71,0	0,832
Aru-Ana	215	61,0	0,458
Zhetysu	215	68,0	0,195
them. Amangeldi	175	59,0	0,356
Shubar	124	64,0	0,160
Baktybai	40	60,0	0,072
Im.Kunaev		60,1	0,530
Koksu district			
Enbekshi	560	63,4	0,435
Mukras	315	62,5	0,197
Nurly	220	73,2	0,213
Jambyl Region			
Kordaisky district			
Wright	840	16,5	0,039
Sary-Bastau	114	27,8	0,114
Kasyk	435	13,1	0,047
Sarybulak	500	21,3	0,026
Talents	39	0	0,064
Standard of presence VONY			0,050

Note. \* Absorption of VONY ( $A_{405}$ ) - the optical density of the complex, which is formed by the interaction of homologous antigen and antibody and is determined spectrophotometrically at a wavelength of 405 nm.

It should be noted that the agroclimatic conditions of Kazakhstan are favorable for the spread of rhizomania - this is due to the fact that the soils in the zone of sugar beet cultivation in our country are carbonate, the pH of which is optimal for the development of *P. betae*. The temperature and water regimes (irrigation agriculture) in Kazakhstan are also optimal for the life of the vector of the virus.

The data obtained by us testify to the wide distribution of VONY in the zone of sugar beet cultivation in Kazakhstan - in recent years the virus of rhizomania has been reliably diagnosed in most regions. Taking into account that the samples for analysis were selected only on beet fields, the location of which changes annually in connection with the rotation, it can be asserted that the VONY area in our republic is much wider. Especially dangerous phytosanitary situation in the so-called "old lands" zone - in some farms the virus concentration exceeds the allowable threshold by several tens of times. According to our data, cultivars exclusively resistant to rhizomania and sugar beet hybrids should be grown in this zone. In addition, the process of accumulation of infection occurs in other areas of the beet growing zone of the republic. As a result of route surveys, we conducted zoning of Kazakhstan's beet growing areas according to the prevalence of rhizomania:

Areas free from rhizomania and root rot

- Karatal, Talgar, Enbekshikazakh districts of Almaty region;
- Baizak region of Zhambyl region.

Areas of low degree of affection with rhizomania and rot of root crops - the degree of disease damage reaches up to 10%

- Karasai district of Almaty region;
- Zhambyl region of Zhambyl region.

Areas of medium degree of damage - up to 25%

- Aksu, Sarkan, Zhambyl districts of Almaty region;
- Shuysky district of Zhambyl region;
- Named after T.. Ryskulov of the Zhambyl region.

Areas with a high degree of damage - up to 50%

- Koksuy, Eskeldinsky districts of Almaty region;
- Merken district of Zhambyl region.

Areas with very high degree of damage - over 50%

- Ili district of Almaty region;
- Kordai district of Zhambyl region.

Thus, the diagnosis of VONY allowed for the first time to prove its presence, to establish the area of the causative agent of rhizomania and to characterize the epiphytotic situation in the regions of sugar beet cultivation in the Republic of Kazakhstan. The widespread distribution of rhizomania in the beet zone creates a complex phytosanitary situation, and there is an urgent need to develop a system of protective measures against the disease. In our opinion, it is necessary to develop a system of protective measures that must necessarily provide for such measures: identification and establishment of the borders of the rhizomania foci, clarification of the phytosanitary situation in the contaminated areas for the localization of foci of the disease, and the establishment of quarantine restrictions on imports of various agricultural products. In addition, it is necessary to activate immunological studies to create resistant to rhizomania sugar beet hybrids. Only when using such a system of protective measures can you control the severity of the virus and reduce the possible risks and losses from this dangerous disease. When plants are affected by rhizomania, the yield and sugar content of root crops is significantly reduced, their technological qualities are deteriorated [11]. There is a decrease in water content in root crops - this is due to a disruption in the functioning of the conducting system. There is a decrease in the content of dry substances, total and  $\alpha$ -amino nitrogen, and the amount of sodium, potassium, calcium increases in comparison with healthy roots. The alkaline coefficient also increases. As a result of these changes, the quality of root crops deteriorates, which leads to a decrease in the yield of sugar from raw materials.

The crop losses vary depending on the geographical cultivation zones and the characteristics of the meteorological conditions of the year, but they remain very high. Significant damage to plants by rhizomania leads to crop losses by 50% or more [12], while the sugar content of root crops decreases from 16-18% to 10% [13]. According to

Ruzhentsova [8], in Kyrgyzstan, as a result of rhizomania, yields of root crops decreased 1.5 times, and sugar content - 2.1%.

In our studies, the harmfulness of rhizomania was expressed in a sharp decline in yield and a drop in sugar content in root crops. When comparing the weight of root crops of healthy and diseased plants, it was noted that the average difference was from 210 to 230 g. It should be noted that this figure is averaged. The mass of affected root crops fluctuated within wide limits - from 612 to 172 g, depending on the degree of development of the main symptom of the disease - the “beard” of the root crop. Sometimes on the field there were plants practically unfit for processing.

The sugar content in the roots affected by rhizomania, on average, was 9.0%. Among the registration plants there were root crops, in which the percentage of sugar was reduced to 7.3-7.5%. Here it should be emphasized that the sugar content of externally healthy plants was also low and, on average, was only 11.1%. But the existing sugar content difference in sick and healthy root crops was 2.1% expressed in sugar harvest losses of 34.6 c / ha, taking into account the reduction in yield (Table 4).

Table 4

Effect of root cropping on rhizomania on sugar beet productivity, 2010-2012.

Variety, hybrid	Root crop condition	Root weight, g	Sugarines, %	Decline	
				weight, g	Sugarines,%
Yaltushkovskiy single-seeded 30	Healthy	446,5	11,2	-	-
	Affected by rhizomania	236,4	9,3	-210,1	-1,9
KazSib1	Healthy	519,6	11,1	-	-
	Affected by rhizomania	287,7	8,9	-231,9	-2,2
<i>HCP<sub>05</sub></i>		<i>28,3</i>	<i>0,9</i>		

To determine the economic damage caused by rhizomania, we chose a model: a field of 100 hectares with the development of a disease of 20%. After the appropriate calculations it was found that the economy loses only from rhizomania 668.13 tons of the total weight of root crops to the amount of 19.4 thousand tenge and does not absorb sugar from the infected field of 904.8 centners.

### Literature review

1. Canova A. Appunti di patologia della barbabietola // Inform-atore Fitopatologico. - 1959. - 9. – P.390-396.
2. Tamada T. Beet necrotic yellow vein virus // CMI/AAB Descriptions of Plant Viruses. - 1975. - №144. – 4pp.
3. Asher M.J.C. Rhizomania // In: D.A. Cooke & R.K. Scott (Eds.), The Sugar Beet Crop. - London: Chapman and Hall - 1993. - P.311-346.
4. Bee P. A continental view of rhizomania // Brit. Sugar Beet Rev. – 1999. – 67, №1. – P.28-30.
5. Hecht H. Rhizomania – ‘bekämpfung’ durch den züchterischen Fortschritt im Rahmen des Spektrums toleranter Zuckerruben-sorten: Wirksamkeit bei fehlendem, schwachem und starkem beet necrotic yellow vein virus Befall // Bayerisches Landwirtschaftliches Jahrb
6. Rother B Rhizomania in Europe // IIBR info. – 1998. - №3. – P.14-17.
7. Власов Ю.И. Ризомания сахарной свеклы // Труды Всес. научн. техн. совещ. «Увеличение производства и повышение качества сахарной свеклы
8. Руженцова Е.А. Ризомания сахарной свеклы (распространенность и вредоносность в Киргизской ССР, идентификация патогена): Автореф. дис. ... канд. биол. наук: 01.06.11 / Всесозн. НИИ защиты растений (ВИЗР). – Л, 1987. – 18с.
9. Роик Н.В, Нурмухаммедов А.К., Васильева Н.А., Костенюк Н.Н., Петриченко С.Н., Хельман Л.В. Ризомания в Украине // Труды Всероссий. конфер. «Сельскохозяйственная микробиология в XIX – XXI веках». – Санкт-Петербург: ВНИИСХМ. –2001. – С.71.
10. Roik M.V., Nurmukhammedov A.K., Vasilyeva N.O., Kostenyuk N.M. Spread of sugar beet rhizomania disease in Ukraine // Abstr. III Int. Confer. “Bioresources and viruses”. – Kyiv. (Ukraine). –2001.- P.203.
11. Giunchedi L., De Biaggi M., Poggi P., Pollini C. Correlation between tolerance and beet necrotic yellow vein virus in sugar-beet genotypes // Phytopathologia Mediterranea - 1987. – 26. – P.23-28.
12. Johansson E. Rhizomania in sugar beet - a threat to beet growing that can be overcome by plant breeding // Sveriges Utsadesforenings Tidskrift. - 1985. - 95. – P.115-121.
13. Heijbroek W. De betekenis van rhizomanie voor de bi-eteeteelt // Gewasbescherming - 1985. - 17. – P.17-18.



