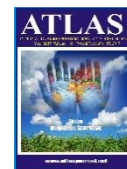




ATLAS INTERNATIONAL REFERRED JOURNAL ON SOCIAL SCIENCES

ISSN:2619-936X



Article Arrival Date: 11.11.2017

Published Date: 15.01.2018

2018 / January

Vol 4, Issue:7

Pp:29-39

Disciplines: Areas of Social Studies Sciences (Economics and Administration, Tourism and Tourism Management, History, Culture, Religion, Psychology, Sociology, Fine Arts, Engineering, Architecture, Language, Literature, Educational Sciences, Pedagogy & Other Disciplines in Social Sciences)

ФОРМИРОВАНИЕ АНАТОМИЧЕСКИХ СТРОЕНИЙ ВЕГЕТАТИВНЫХ ОРГАНОВ РИСА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ДОЗ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ RICE VEGETATIVE ORGANS ANATOMIC STRUCTURE FORMATION DEPENDING ON THE DOSAGES OF MINERAL FERTILIZERS

K.N. ZHAILYBAY

Kazakh Institute of Rice Research

G.Zh. MEDEUOVA

Kazakh State Women Teachers Training University, Kazakhstan

N.K. NURMASH

Kazakh State Women Teachers Training University, Kazakhstan

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 морфологические 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, увеличивается общая площадь листьев и количество фотосинтезирующих мезофильных клеток. Это способствует повышению урожайности зерна и его качества. 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.

ABSTRACT

Effect of the increasing dosages of mineral fertilizers on formation and modification of rice vegetation organs' anatomic structure in the conditions of Kazakhstan Aral Sea area was studied. Anatomic and morphophysiological signs and properties of favorable effect of mineral fertilizers introduction in an optimally high dosage on high crop yield was determined, namely: the number of external small conducting bundles as well as internal large conducting bundles and their area increases; the number of conducting bundles increases in the leaf midrib as well as the total area of leaves and the number of photosynthetic mesophilic cells. This is conducive to increase in the cropping capacity and the rice grain quality. Negative effect of the high dosages of mineral fertilizers: small and large conducting bundles are located closer to the stalk periphery which results in extension (to a certain degree) of the stalk core space. This, in turn, leads to increase (to a certain extent) in the degree of the rice stalk lodging.

Key words: Rice, fertilizers, effect of the increasing dosages of the mineral fertilizers on the anatomic structure of rice stalk, leaves and root.

При измененных агроэкологических условиях Казахстанского Приаралья внесение минеральных, особенно азотных удобрений оказывают существенное влияние на формирование высоких урожаев зерна риса. При этом урожайность риса повышается 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 ценоотические взаимовлияния не наблюдаются, чистая продуктивность фотосинтеза (Фч.пр., г/м²сутки) 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 ценоотические взаимовлияния, однако чистая продуктивность фотосинтеза (Фч.пр., г/м²сутки) 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. м²/га), фотосинтетический потенциал (ФП, млн.м²сутки/га), общая биомасса (Убиол., ц/га), но снижаются урожайность зерна (Ухоз., ц/га), также снижаются чистая продуктивность фотосинтеза (Фч.пр., г/м²сутки) 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 физиологии 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), Стрoение стeны однослойной клетки эпидермиса (1) сетчатое, мелкое, стeны утолщены и насыщены кремнием, сверху покрыто тонкой кутикулой. В клетках эпидермиса нет устьицы, имеются одно или две волосинки. Форма волосинки – округлое, выпуклое или немного удлинeнное. Мелкие, слабо вытянутые, плотно расположенные паренхимные (2) клетки расположены ниже эпидермиса, между клетками имеются узкие просветы. Дaлее, к низу мелких паренхимных (2) клеток расположены крупные, основные ассимилирующие паренхимные (3) клетки, их форма округловатое, встречаются несколько удлинeнные формы, Стeнки 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, увеличиваются 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).

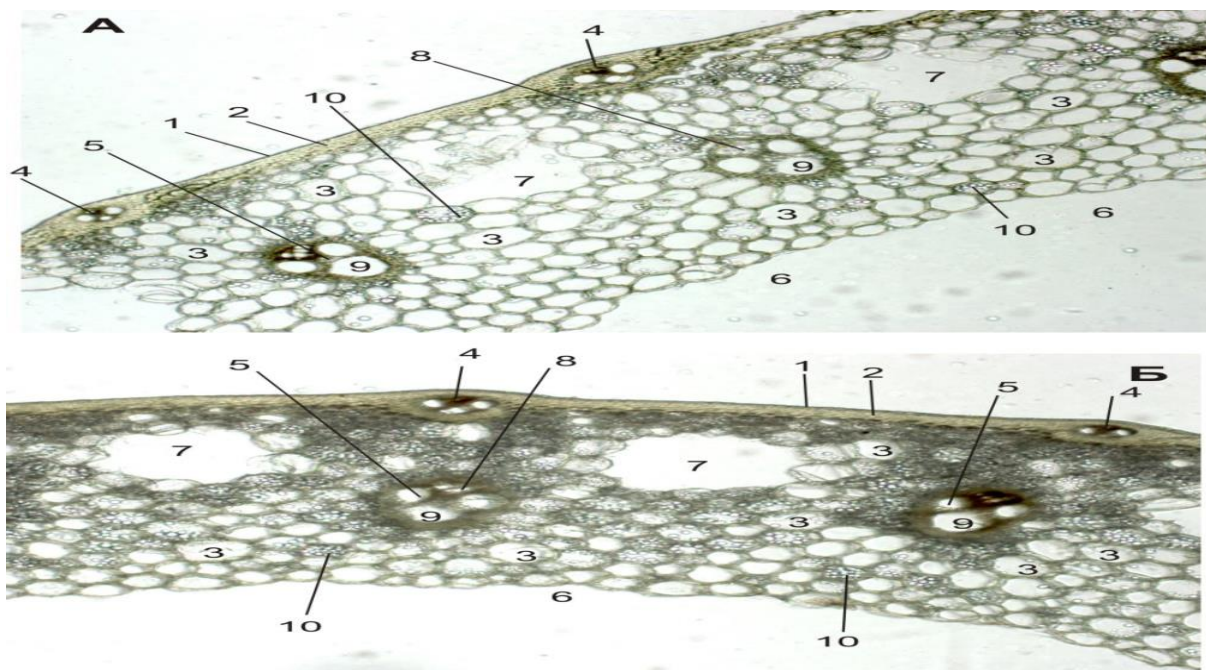


Рис.1. Анатомическое строение стебля сорта риса Арал 202 (А, сверху 1-ое междоузлие и Б, внизу 2-ое междоузлие); Вариант- посев 5 млн. всхожих семян; без удобрения (контроль). Обозначения: 1- эпидерма; 2- мелкие паренхимные клетки; 3- основные паренхимные клетки; 4- "внешние" проводящие пучки; 5- большие,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

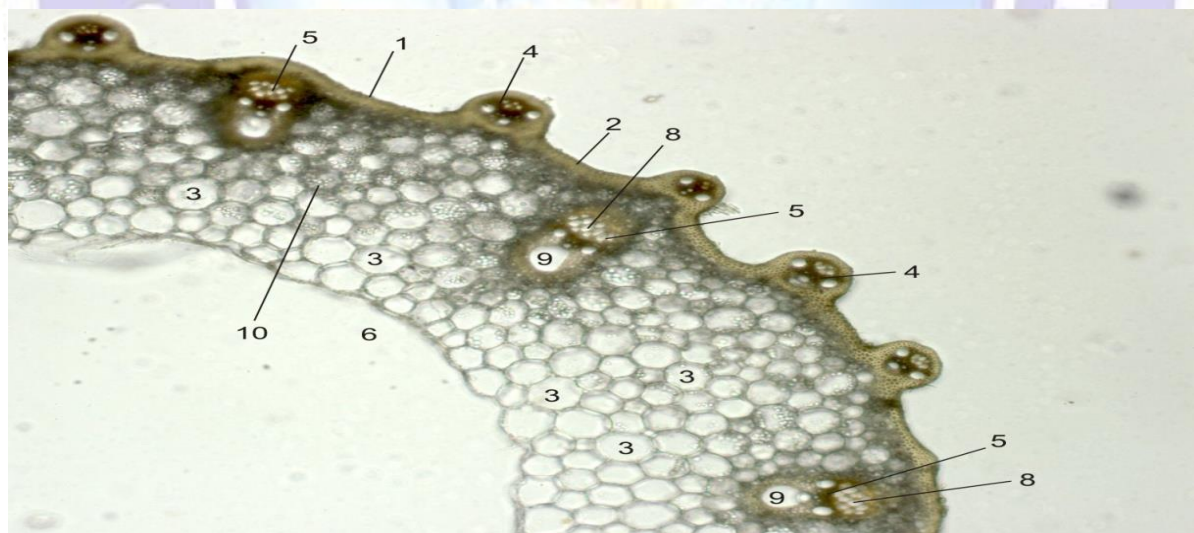


Рис.2. Анатомическое строение стебля сорта Арал 202. Вариант- посев 7 млн. семян, внесение оптимально высокой дозы (N60P120+N120 кг/га д.в.). Обозначения: такое же, как на рис.1.

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.) увеличился высота стебля изучаемых сортов [3]. Кроме того, из-за разрушения внутренних крупных паренхимных клеток стебля несколько расширился внутренняя его полость (б). 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 увеличился 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

Сорта риса	Посев 5 млн. всхожих семян			Посев 7 млн. всхожих семян		
	N0P0, без удобрения (контроль)	N60P90+ +N60, средняя доза	N60P120+ +N120, высокая доза	N0P0, без удобрения (контроль)	N60P90+ +N60, средняя доза	N60P120+ +N120, высокая доза
<i>Внутренние, крупные проводящие пучки, шт</i>						
Маржан, стандарт	8,7±0,33	10,3±0,32	16,7±0,71	10,2±0,33	13,0±0,55	17,1±0,63
Арал 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
Ару	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>						
Маржан, стандарт	12,7±0,87	14,3±0,86	20,0±0,57	15,8±0,52	17,3±0,61	21,8±0,77
Арал 202	15,3±0,80	20,0±0,70	28,0±0,60	17,3±0,41	20,3±0,50	26,7±0,61
Ару	15,7±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, мкм²</i>						
Маржан, стандарт	115,7±0,6	116,7±0,3	138,7±0,7	117,3±0,4	121,4±0,5	139,2±0,6
Арал 202	129,3±0,3	133,7±0,6	138,0±0,6	127,3±0,2	135,4±0,8	143,3±0,4
Ару	118,7±0,6	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 (У), 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 межклеточной щелью. Под эпидермисом располагаются ассимилирующие, мезофильные, хлорофилоносные 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. Хлорофилоносная паренхима (3) не дифференцирована [3,17,20]. Механическая ткань представлена в двух случаях, как склеренхимной жилкой (4,4^A), 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).

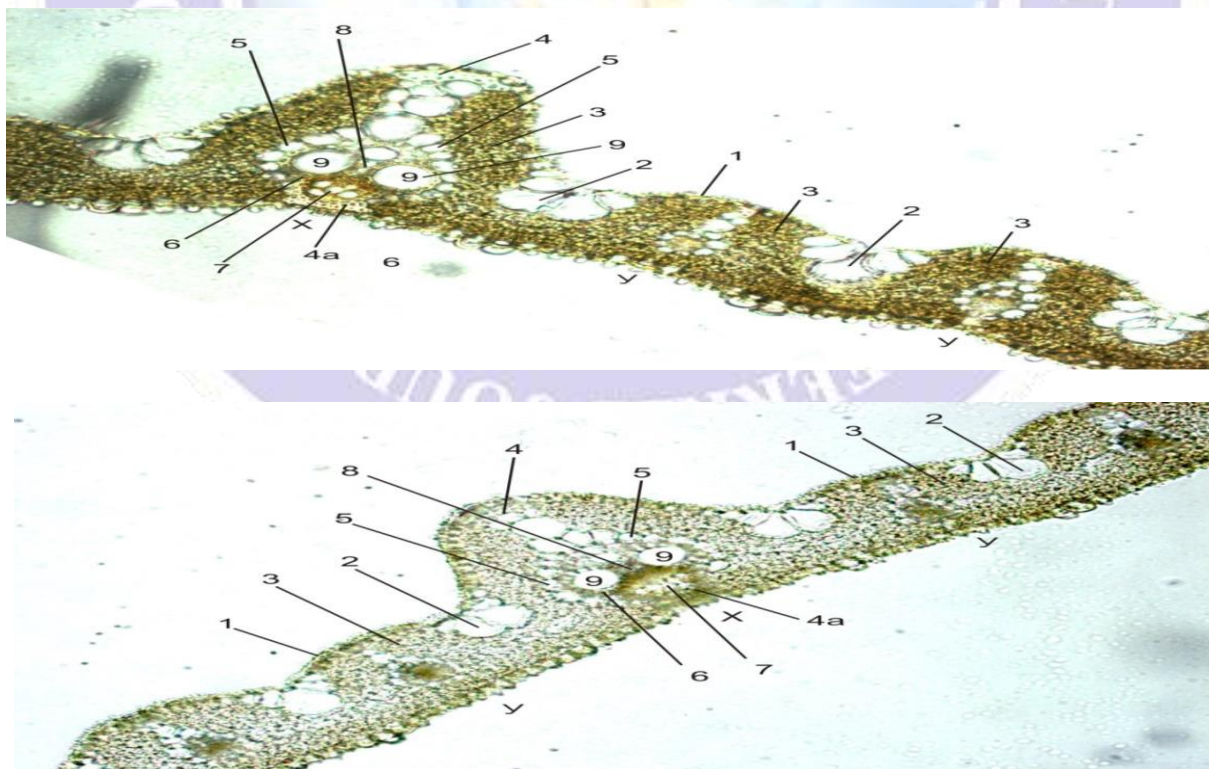
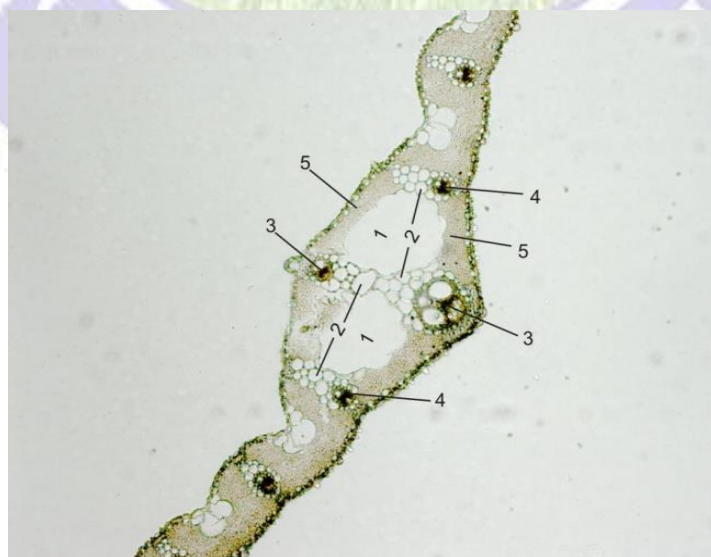


Рис.3. Анатомическое строение второго сверху листьев сорта риса Арал 202.

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 (N60P120+N120 = N180P120 кг/га д.в.). Обозначения: X-крупные жилки первого порядка; У-мелкие жилки второго порядка; 1-эпидерма; 2-сократительные клетки; 3-хлорофиллоносные паренхимы; 4,4^A-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^A,4^B). 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.



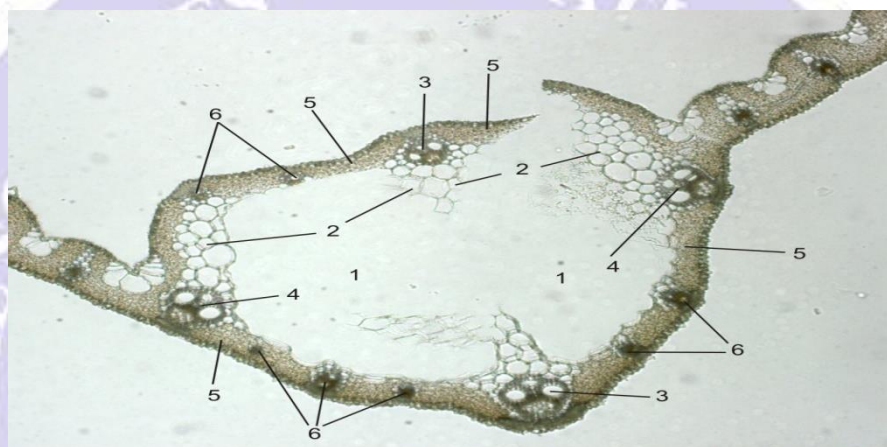
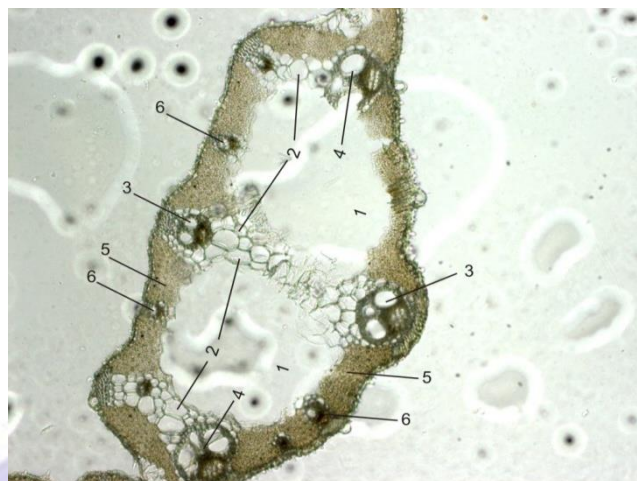


Рис.4,4^А,4^Б Анатомическое строение центральной жилки листа сорта Арал 202 Слева – посев 5 млн. семян, контроль (без удобрения); Справа – посев 5 млн. семян, внесение средней дозы (N60P90+N60 кг/га) удобрений; Внизу – посев 7 млн. семян, внесение оптимальной дозы (N60P120+N120 кг/га) удобрений

Обозначения: 1- аэренхима (воздухоносные полости); 2- паренхимные клетки, окружающие аэренхимы; 3- проводящие пучки, на обе конца 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 варианта 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^A).

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^A). Около метаксилемных сосудов локализованы флоэма (11). В центре цилиндра расположена склерифицированные клетки соединительной паренхимы (13). При увеличении дозы минеральных удобрений в корнях риса лучше сохраняются паренхимные клетки. При повышении дозы удобрений паренхимные ткани (6) коры корня сохраняются больше (рис.5^A). Это по-видимому, в определенной степени способствует большему поглощению растворенных в воде питательных веществ и транспортировке их по паренхиме до ксилемных сосудов.

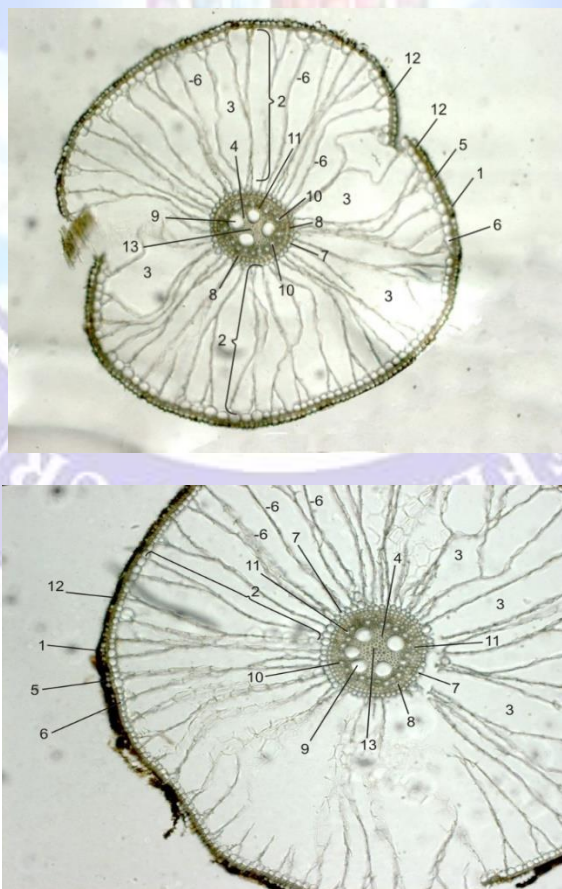


Рис.5,5^A. Анатомическое строение корня сорта риса Арал 202.
Слева – посев 7 млн. семян, контроль (без удобрения);

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

Обозначения: 1-эпиблема; 2-кора корня; 3- аэренхима; 4-центральный цилиндр; 5-экзодерма; 6-основные паренхимные ткани; 7-эндодерма; 8-перидерма; 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 расширяются внутренняя полость стебля, что ослабляет устойчивость стебля к полеганию. Кроме того, стебель удлиняются. 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.
12. Система сельскохозяйственного производства Кызылординской области (Рекомендаций). Алматы: Бастау. 2002.- 412 с.
13. Прозина М.Л. Ботаническая микротехника. М., 1960.- 208 с.
14. Пермяков А.И. Микротехника. М., 1988.- 208 с.
15. Барыкина Р.П. и другие. Справочник по ботанической микротехнике. Основы и методы. М.: Изд-во МГУ. 2004.- 312 с.
16. Лотова Л.И. Структурная эволюция ситовидных элементов высших растений // Биологические науки. 1985, № 5.- С.19-27.
17. Алешин Е.П., Власов В.П. Анатомия риса. Краснодар: Сов. Кубань. 1992.- 112 с.
18. 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.
19. Joshida T., Ono T. Environmental Differentiation in Leaf Stomatal Frequency of Rice // Jpn. J. Crop. Sci., 1978. V.47.- p. 506-514.
20. 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.
21. Гараева Ф.З. Онтогенетические аспекты устойчивости риса к полеганию. Ташкент: ФАН. 1982.- 52 с.
22. Renvoise S.A. A survey of leaf – blade anatomy in grasses. 11, Arundinelleae. – Kew Bull., 1982. Vol. 37, № 3.- p.489-495.
23. Renvoise S.A. A survey of leaf-blade anatomy in grasses. 111, Gramineae.- Kew Bull., 1982. Vol. 37, № 3.- p. 497-500.
24. 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.
25. Ерыгин П.С. Физиология риса. М.: Колос. 1981.- 208 с.