

УДК 633.18 : 631.576.3] : 631.82 (470.620)

UDC 633.18 : 631.576.3] : 631.82 (470.620)

06.01.01 Общее земледелие, растениеводство

General agriculture and crop production

УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО СЕМЯН СОРТОВ РИСА ПРИ РАЗНОМ УРОВНЕ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ В УСЛОВИЯХ ПРИАЗОВСКИХ ПЛАВНЕЙ

YIELD AND SEEDS QUALITY OF RICE VARIETIES UNDER DIFFERENT LEVELS OF MINERAL NUTRITION IN CONDITIONS OF THE PRIAZOVIE MARSHES

Зеленский Григорий Леонидович
доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры генетики, селекции и семеноводства,
SPIN-код: 5195-7441
zelensky08@mail.ru

Zelensky Grigory Leonidovich
Doctor of Agric. Sciences, Department of Genetics, Breeding and Seed Production, Professor
SPIN-code: 5195-7441
zelensky08@mail.ru

Орловский Виктор Федорович
магистрант кафедры генетики, селекции и семеноводства
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина», г. Краснодар, Россия

Orlovsky Victor Fedorovich
undergraduate of Department of Genetics, Breeding and Seed Production,
*Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin",
Krasnodar, Russia*

Сирота Иван Алексеевич
директор
ЗАО «Приазовское», станица Петровская, Славянского района Краснодарского края, Россия

Sirota Ivan Alekseyevich
Director
CJSC Priazovskoye, Petrovskaya village, Slavyansky district of the Krasnodar region, Russia

Зеленский Алексей Григорьевич
канд. биол. наук, старший научный сотрудник отдела селекции, SPIN-код: 1530-4221
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт риса», г. Краснодар, поселок Белозерный, Россия

Zelensky Alexey Grigorievich
Cand.Biol.Sci., Senior Researcher of the Breeding Department, SPIN-code: 1530-4221
Federal State Budgetary Institution "All-Russian Research Institute of Rice", Belozerny village, Krasnodar, Russia

ЗАО «Приазовское» Славянского района расположено в зоне Приазовских плавней. Почвенные и климатические условия позволяют выращивать многие теплолюбивые культуры, включая рис. Хозяйство специализируется на выращивании риса и производстве мясомолочной продукции крупного рогатого скота. Рисовая система разделена на 8-польные севообороты, где кроме риса выращивают корма для животных. Отходы животноводства используются в качестве органических удобрений на полях севооборота. В полевом опыте по предшественнику многолетние травы (люцерна) изучено изменение урожайности и качества семян трех сортов риса: Рапан, Диамант и Флагман при внесении фосфора 100 кг/га, калия – 60 кг/га и возрастающих доз азота от 30 до 120 кг/га. Установлено, что оптимальными дозами азотных удобрений после люцерны являются 90 кг д.в./га для сортов Рапан и Диамант и 60 кг д.в./га – для сорта Флагман. При этом получена максимальная урожайность зерна: Рапан – 7,45 т/га, Диамант – 8,27, Флагман – 7,62 т/га и сформированы лучшие семена по энергии прорастания и всхожести. Анализ структуры урожая сортов риса показал, что при возрастающих

CJSC Priazovskoye located in the Slavyansk district is in the area of the Priazovie marshes. Soil and climatic conditions make it possible to grow many heat-loving crops including rice. The farm specializes in the cultivation of rice and the production of meat and cattle dairy products. The rice system is divided into 8-crop rotations, where, in addition to rice, animal feed is grown. Livestock waste is used as organic fertilizer in the fields of crop rotation. In the field experiment with perennial grasses (alfalfa) as predecessor, the change in yield and seed quality of three rice varieties Rapan, Diamant and Flagman was studied. The rates of the applied fertilizers were: phosphorus 100 kg/ha, potassium 60 kg/ha and increasing rates of nitrogen from 30 to 120 kg/ha. It has been established that the optimal rates of nitrogen fertilizers after alfalfa are 90 kg/ha (a.i.) for Rapan and Diamant varieties and 60 kg/ha (a.i.) for Flagman. At the same time, the maximum grain yield was obtained for Rapan - 7.45 t/ha, Diamant - 8.27 t/ha, Flagman - 7.62 t/ha, and the best seeds were formed in terms of germination and emergence. Analysis of the crop structure of rice varieties showed that with increasing rates of nitrogen the productive tillering and grain mass per panicle increased.

дозах азота у растений увеличивалась продуктивная кустистость и масса зерна с метелки. При дозе азота выше оптимальной у сортов повышалась пустозерность метелок и увеличивался индекс «соотношение зерно : солома». На основе этого анализа можно считать, что такие показатели как пустозерность метелок и индекс «соотношение зерно : солома» могут служить индикатором реакции растений сортов риса на превышение оптимального уровня минерального питания

Ключевые слова: РИС, СОРТ, ДОЗА АЗОТА, УРОЖАЙНОСТЬ, ПОСЕВНЫЕ КАЧЕСТВА СЕМЯН, ПРИАЗОВСКИЕ ПЛАВНИ

With the nitrogen rate higher than the optimum, the number of unfilled grains per panicle and the grain /straw ratio have increased. Based on this analysis, it can be considered that the number of unfilled grains per panicle and the grain /straw ratio can serve as indicators of the response of rice plants of these varieties to an excess of the optimal level of mineral nutritions

Keywords: RICE, VARIETY, NITROGEN RATE, YIELD, SEED SOWING QUALITY, THE PRI-AZOVIE MARSHES

Doi: 10.21515/1990-4665-150-018

Рисоводство – одна из основных отраслей растениеводства в Краснодарском крае. Рис возделывают здесь на базе хозяйств различных форм собственности. Закрытое акционерное общество (ЗАО) «Приазовское» Славянского района является преемником совхоза «Приазовский», который был создан в 60-е годы XX в. как рисово-животноводческое хозяйство. Его специализация сохранилась до настоящего времени. Основной продукцией предприятия являются рис, молоко и мясо крупного рогатого скота.

Территория ЗАО «Приазовское» расположена в зоне Приазовских плавней. Абсолютные отметки на богарных землях от 1,1 до 4,1 м, на рисовых – от 0,6 до 2,5 м. На рисовой системе под влиянием искусственного интенсивного водного режима на бывших богарных почвах сформировался новый тип почв – рисовые [1].

Климат района расположения земель хозяйства характеризуется мягкой непродолжительной зимой, длительным безморозным периодом, большой суммой положительных температур за время вегетации, позволяющей выращивать многие теплолюбивые культуры, включая рис. [4,5].

Рисовая система хозяйства разделена на 3 отделения, в которых организованы 8-польные севообороты. Они строго выдерживаются многие годы. Здесь в течение двух лет выращивается люцерна, а в паровых полях

– озимая пшеница, рапс и другие сопутствующие культуры. Пять полей в севообороте занимает рис: три после люцерны и два после занятого пара. Практически весь объем кормов для животноводства заготавливается на рисовой системе. В свою очередь все органические удобрения, получаемые от животных, используются на рисовых полях. Это позволило хозяйству снизить объемы внесения минеральных удобрений под рис и уменьшить за счет этого затраты на его выращивание.

Урожайность риса в значительной степени связана с уровнем плодородия почвы и нормами минеральных удобрений. Сорты риса существенно отличаются по реакции на дозы удобрений, особенно азотных. Как известно, продуктивность риса зависит от полноты удовлетворения его потребностей в элементах минерального питания, в первую очередь – в азоте [2]. Для риса наиболее эффективны удобрения, содержащие азот в аммонийной или амидной форме – сульфат аммония и карбамид. Эффективное действие азотных удобрений продолжается в течение 10-15 дней, поэтому под рис их применяют дробно. В основной прием азот вносят за 2-3 дня до посева риса. Обычно в этот срок вносится от 25 до 70 % от запланированной дозы азота. Дальнейшая потребность растений риса в азотном питании удовлетворяется за счет подкормок [11].

Важным фактором эффективного использования азота является место риса в севообороте, т. е. его предшественник. По лучшим предшественникам (пласт трав, занятый пар) возможно получение высоких урожаев при сравнительно невысоких дозах вносимого азота (60-90 кг д.в./га), при этом дальнейшее увеличение его количества не сопровождается ростом урожая. По мере увеличения срока возделывания риса по рису снижается обеспеченность почвы основными элементами минерального питания (в первую очередь – азотом), накапливаются восстановленные продукты, ухудшаются условия прорастания семян. Это приводит к необходимости увеличения вносимых доз азота [6, 14].

Учитывая, что основной доход в хозяйстве дает рис, и более 80 % семян риса выращиваются для собственных нужд, исследования по повышению урожайности сортов риса и улучшению качества их семян являются весьма актуальными.

Целью исследования было изучить изменение урожайности и качества семян трех разнотипных по морфологическим характеристикам и биологическим свойствам сортов риса: Рапан, Диамант и Флагман [8] в условиях ЗАО «Приазовское» при разном уровне минерального питания.

Методика проведения исследований

Полевые опыты закладывались на рисовой системе ЗАО «Приазовское» в 2017-2018 гг. Предшественник по обоим годам проведения опыта – многолетние травы (люцерна второго года).

Схема опыта предусматривала внесение фосфора 100 кг/га, калия – 60 кг/га и возрастающих доз азота от 30 до 120 кг/га:

1. $N_{30}P_{100}K_{60}$ – фон
2. Фон + N_{30}
3. Фон + N_{60}
4. Фон + N_{90}

Делянки размещались методом рендомизации. На них накладывались изучаемые сорта, которые были расположены систематически, по методу расщепленных делянок. Повторность в опыте 4-х кратная. Учетная площадь делянки 50 м². Норма посева 6 млн всхожих зерен на 1 га.

Агротехника проведения экспериментов общепринятая для данной зоны и соответствовала рекомендациям ВНИИ риса [7, 9, 12].

Фосфорные и калийные удобрения на всех вариантах опыта вносились полной дозой до посева механизировано (МТЗ 80+СНЦ-500). Азотные удобрения на делянки вносили вручную в 2 срока: до посева и в подкормку в фазе кущения риса.

В качестве азотного удобрения использовали мочевины (карбамид)

(46 % д. в.), фосфорного – двойной суперфосфат (46 % д. в.), калийного – хлористый калий (57 % д. в.).

В опыте проводили следующие наблюдения, учеты и анализы:

1. Фенологические наблюдения: наступление фаз вегетации, продолжительность межфазных периодов;

2. Учет густоты стояния по всходам и перед уборкой проводили путем четырехкратного наложения рамки 0,25 м² на каждой делянке;

3. Модельные снопы отбирали по 20 растений с каждой делянки опыта. Определяли следующие показатели: высота растений, число продуктивных стеблей, длина метелки, число зерен с метелки, масса зерна с главной метелки, масса 1000 зерен. Затем рассчитывали процент пустозерности и соотношение зерна и соломы;

4. Урожай убирался поделяночно методом сплошного обмолота комбайном «Тогим 750». Полученные данные урожайности приводились к стандартным показателям по влажности и чистоте и подвергались математической обработке методом дисперсионного анализа по Б. А. Доспехову [3].

После обмолота зерно чистили, сушили, определяли амбарную урожайность и выход кондиционных семян.

Для определения посевных качеств, семена после месячного дозревания анализировали в лаборатории: определяли энергию прорастания и всхожесть по методике ВНИИ риса [13].

Результаты исследований

Посев риса в оба года проведения исследований был осуществлен 5 мая. На следующий день после сева чеки были затоплены. В фазе 3-х листьев риса поле обработали гербицидом «Номини». Полные всходы по сортам отметили через 25-28 дней после залива. Продолжительность вегетационного периода сортов риса за годы проведения исследований варьировала незначительно. Сроки наступления фаз вегетации изменялись в за-

висимости от времени посева и климатических условий года. Сорты Рапан и Флагман созревали практически одновременно за 118-120 дней, а сорт Диамант – на 2-3 дня позже.

Прорастание семян риса зависит от многих факторов: режима орошения, температуры почвы и воды, качества обработки почвы и посевного материала, содержания питательных веществ в почве. Важно учитывать исходную густоту стояния растений для определения влияния изучаемого агроприема на состояние посевов на протяжении периода вегетации. От этого зависит выживаемость растений и формирование продуктивного стеблестоя, а, следовательно, и величина полученной урожайности (табл. 1).

Таблица 1 – Густота стояния растений риса по всходам и перед уборкой, шт./м² (2017-2018 гг.)

Дозы азота	Сорта		
	Рапан	Диамант	Флагман
По всходам			
N ₃₀	292	287	277
N ₆₀	289	272	270
N ₉₀	278	268	265
N ₁₂₀	262	264	261
Перед уборкой			
N ₃₀	245	238	226
N ₆₀	243	227	224
N ₉₀	241	235	232
N ₁₂₀	224	225	225
Погибло растений, %			
N ₃₀	16,2	17,1	18,4
N ₆₀	16,0	16,6	17,2
N ₉₀	14,4	12,2	12,6
N ₁₂₀	14,6	14,8	14,1

Анализ полученных данных показал, что густота стояния растений по всходам мало зависела от величины внесенной дозы азота. При этом отмечены различия по данному показателю по изучаемым сортам. Так, если у сорта Флагман густота всходов в среднем по вариантам опыта колеба-

лась от 261 до 277 шт./м², то у сорта Рапан размах показателя был значительно большим – от 262 до 292 шт./м². У сорта Диамант отмечен промежуточный показатель – от 264 до 287 всходов на 1 м². К моменту уборки густота стояния риса снизилась вследствие гибели части растений. Наименьшая выживаемость растений по всем изучаемым сортам наблюдалась в первом варианте, при минимальной дозе азота. У сорта Рапан в этом варианте погибло 16,2 % растений, у сортов Диамант и Флагман – 17,1 и 18,8 % соответственно. Внесенные азотные удобрения способствовали повышению выживаемости полученных всходов. Этот параметр менялся в зависимости от дозы внесенного азота и биологических особенностей сорта. У сорта Рапан наименьшая гибель растений (14,4 %) наблюдалась при дозе N₉₀. По другим вариантам опыта на этом сорте она варьировала в пределах 14,6-16,2 %. Эта же доза азота была оптимальной для сорта Диамант – гибель всходов составила 12,2 % и для сорта Флагман – 12,6 %. В целом по опыту к моменту уборки густота стояния растений по вариантам в пределах одного сорта была примерно одинаковой.

Для нормального роста корневой системы растений, основной функцией которой является поглощение из почвы элементов минерального питания и синтез различных органических соединений, необходимо наличие в достаточной степени ассимилянтов, синтезирующихся в листьях [4]. Поэтому величина урожая определяется интенсивностью роста и физиологической активностью надземных органов растений.

Следовательно, внесение возрастающих доз азотного удобрения оказывает заметное влияние на рост и развитие растений риса, однако повышение доз азота после определенного уровня несущественно влияет на изучаемые параметры. В современных экономических условиях важно получать не максимальный урожай, а экономически обоснованный. Поэтому необходимо определять оптимальную дозу удобрения для каждого сорта.

Урожайность изучаемых сортов риса в опыте варьировала в зависи-

мости от дозы вносимого азотного удобрения. Внесение азотного удобрения способствовало повышению урожайности по всем изучаемым сортам (табл. 2).

Таблица 2 – Урожайность сортов риса при внесении возрастающих доз азота, т/га

Год	Доза азота				НСР ₀₅
	N ₃₀	N ₆₀	N ₉₀	N ₁₂₀	
Рапан					
2017	6,42	6,68	7,28	7,19	0,322
2018	6,44	6,95	7,61	7,58	0,338
Средняя	6,430	6,815	7,445	7,385	-
Диамант					
2017	6,93	7,34	8,22	7,94	0,336
2018	6,97	7,48	8,31	7,97	0,394
Средняя	6,950	7,410	8,265	7,955	-
Флагман					
2017	6,65	7,59	7,57	7,40	0,298
2018	6,69	7,64	7,60	7,49	0,396
Средняя	6,670	7,615	7,585	7,445	-

У сорта Рапан по всем годам проведения исследований при внесении возрастающих доз азотного удобрения прибавка урожая была получена на всех вариантах. Так, внесение N₆₀ повышало урожайность на 6 %, N₉₀ – на 16, N₁₂₀ – на 14,8 %. Таким образом, для данного сорта оптимальной является доза N₉₀, так как дальнейшее ее увеличение не приводит к существенному росту урожайности.

Сорт Диамант по требованию к уровню минерального питания аналогичен сорту Рапан. Как показали наши исследования в 2015 г. и 2016 г. оптимальной для данного сорта была доза азота N₉₀. Урожайность зерна при внесении более высоких доз (N₁₂₀) была ниже, чем на оптимальном варианте вследствие высокой пустозерности метелки и снижения массы зер-

на с нее. Поэтому под сорт Диамант нецелесообразно вносить больше 90 кг д.в. азота, так как при неблагоприятных погодных условиях урожай может не вызреть.

Сорт Флагман относится к группе сортов с высокими темпами роста и развития, поэтому урожайность он формирует более форсировано. Для этого ему необходимы невысокие, по сравнению с другими сортами, дозы азота. Здесь оптимальной была доза N_{60} , ее внесение повысило урожайность по сравнению с фоновым вариантом в среднем на 13,7 %. Внесение 90-120 кг/га д.в. азота повышало урожайность сорта незначительно и даже снижало ее за счет частичного поражения растений пирикулярриозом.

Таким образом, оптимальными дозами азотных удобрений по предшественнику многолетние травы (люцерна) являются для сортов Рапан и Диамант – 90 кг д.в./га, для сорта Флагман – 60 кг д.в./га.

При определении оптимальной дозы азотного удобрения важно выяснить, за счет каких факторов получена прибавка. Ответ на этот вопрос может дать анализ структуры урожайности, который показывает, на какие именно параметры оказал влияние разрабатываемый прием.

За годы проведенных исследований урожайность по изучаемым сортам росла за счет повышения массы зерна с метелки и увеличения продуктивной кустистости (табл. 3).

Как видно из таблицы 3 у сорта Рапан коэффициент продуктивной кустистости в варианте при минимальном уровне внесения азота (N_{30}) составил 1,3, а при возрастающих дозах увеличился до 2,0 (при N_{120}). Аналогичная картина наблюдается и по двум другим сортам. Внесенные азотные удобрения обеспечивали более благоприятные условия питания для растений риса, что способствовало формированию боковых продуктивных побегов.

Таблица 3 – Структура урожая сортов риса в зависимости от внесения возрастающих доз азота (2017-2018 гг.)

Показатель	Доза азота			
	N ₃₀	N ₆₀	N ₉₀	N ₁₂₀
Рапан				
Коэффициент продуктивной кустистости	1,3	1,7	1,8	2,0
Масса зерна с главной метелки, г	3,0	3,4	3,5	3,2
Пустозерность, %	12,9	13,6	13,2	16,8
Масса 1000 зерен, г	28,4	27,8	27,6	27,2
Соотношение зерно : солома	0,8	0,9	0,8	0,9
Диамант				
Коэффициент продуктивной кустистости	1,3	1,9	2,0	2,3
Масса зерна с главной метелки, г	3,5	3,9	3,9	3,4
Пустозерность, %	12,6	16,4	14,8	18,2
Масса 1000 зерен, г	29,4	29,0	29,2	28,4
Соотношение зерно : солома	0,8	0,9	1,0	1,1
Флагман				
Коэффициент продуктивной кустистости	1,5	2,1	2,2	2,4
Масса зерна с главной метелки, г	3,4	4,0	4,1	3,9
Пустозерность, %	13,2	15,8	15,9	17,0
Масса 1000 зерен, г	30,8	30,7	31,7	30,2
Соотношение зерно : солома	0,8	0,8	0,9	1,0

Подобные закономерности наблюдаются и в изменении массы зерна с метелки в зависимости от дозы азотного удобрения. При повышении уровня минерального питания до N₉₀ этот показатель у сортов увеличивался, а при N₁₂₀ снижался за счет увеличения пустозерности.

По пустозерности можно судить об оптимальной дозе азотного питания. Минимальное число пустых колосков в метелке отмечено в варианте при минимальной дозе азота, а при ее увеличении повышалась пустозерность у всех сортов. При внесении N₁₂₀ она достигла максимальной величины: у Рапана, Диаманта и Флагмана – 16,8; 18,2 и 17,0 % соответственно.

Величина массы 1000 зерен является сортовым признаком. Вноси-

мые дозы азотного удобрения мало изменяли этот показатель у изученных сортов, что указывает на консервативность данного параметра.

С возрастанием дозы азота по всем сортам увеличивается соотношение зерно : солома, что указывает на рост количества побочной продукции. У сортов Рапан и Флагман с возрастанием дозы удобрения происходит незначительное увеличение соотношения зерно : солома даже при превышении оптимальной дозы азота, в то же время у сорта Диамант при избыточных дозах азота резко возрастает количество побочной продукции (соотношение зерно : солома увеличивается до 1,1 против 0,8 на контроле). Следовательно, при повышении дозы азота растет выход не товарной продукции, а побочной. Это является одним из дополнительных показателей при определении оптимальной дозы азота для сортов риса.

При размножении сортов риса, при их семеноводстве, наряду с урожайностью, большое значение имеет выход кондиционных семян и их качество. Всхожесть и энергия прорастания семян являются самыми важными показателями их посевных качеств. Семена с хорошей всхожестью и высокой энергией прорастания при нормальной агротехнике всегда дают дружные и полноценные всходы, что приводит к формированию высокого урожая. Всхожесть семян имеет большое производственное значение: она определяет их пригодность для посева, норму их высева.

Энергия прорастания не нормируется Государственными стандартами, но этот показатель имеет также важное значение для производства, особенно при посеве риса в ранние сроки, когда почва недостаточно прогрета.

В нашем опыте установлено, что уровень минерального питания оказывает определенное влияние на посевные качества семян изученных сортов риса (табл. 4).

Таблица 4 – Качество семян сортов риса в зависимости от уровня минерального питания (2017-2018 гг.)

Вариант	Выход кондиционных семян, %	Энергия прорастания, %	Всхожесть, %
Рапан			
N ₃₀	62,9	93,2	96,9
N ₆₀	60,5	92,1	96,4
N ₉₀	58,8	91,6	95,8
N ₁₂₀	57,9	90,9	95,3
Диамант			
N ₃₀	63,7	93,6	97,1
N ₆₀	63,1	92,9	96,8
N ₉₀	62,9	92,2	96,2
N ₁₂₀	62,2	91,8	95,9
Флагман			
N ₃₀	62,6	93,4	96,3
N ₆₀	60,8	92,5	96,1
N ₉₀	58,9	90,9	95,4
N ₁₂₀	57,8	90,3	95,2

Данные таблицы 4 показывают, что при повышении дозы азота (с N₃₀ до N₁₂₀) выход кондиционных семян у сорта Рапан снижается на 5 %. При этом снизилась энергия прорастания, уменьшившись по сравнению с первым вариантом на 2,3 %, а всхожесть – на 1,6 %. Это происходит за счет увеличения доли семян, полученных с боковых побегов. Хотя следует отметить, что семена, полученные во всех вариантах, по своему качеству относятся к первому классу.

Сорт Диамант меньше реагирует на увеличение уровня азотного питания. Он сформировал более выровненные семена во всех вариантах. Различия по выходу кондиционных семян по вариантам не превышают 1,5 %. В соответствии с ГОСТом семена со всех вариантов сорта Диамант отвечают требованиям первого класса [10]. Реакция сорта Флагман на увеличение дозы азота изменением качества семян близка к сорту Рапан. В итоге во всех вариантах сорт Флагман сформировал семена первого класса.

Результаты проведенных исследований могут служить исходными данными для разработки рекомендаций по применению азотных удобрений под изученные сорта риса.

Выводы:

1. В условиях Приазовских плавней, на полях ЗАО «Приазовское», оптимальными дозами азотных удобрений по предшественнику многолетние травы (люцерна) являются: для сортов риса Рапан и Диамант – 90 кг д.в./га, для сорта Флагман – 60 кг д.в./га. При этих дозах сорта сформировали максимальный урожай и лучшие по качеству семена.

2. Пустозерность метелок и индекс «соотношение зерно : солома» могут служить индикатором реакции растений сортов риса на превышение оптимального уровня минерального питания.

Список литература (References)

1. Авакян, К.М. Почвенные ресурсы дельты р. Кубани и их агропроизводственная группировка / К.М. Авакян, А.Я. Ачканов, И.В. Подлесный // Бюл. НТИ ВНИИ риса. – 1978. – Вып. 24. – С. 51-54.

2. Алешин, Е.П. Минеральное питание риса /Алешин Е.П., А.П. Сметанин. – Краснодар, 1965. – 208 с.

3. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Колос, 1979. – 416 с.

4. Зеленская, О.В. К истории освоения Приазовских плавней и создания рисовых систем в дельте реки Кубани // Рисоводство. - №12. – 2008. - С. 45-50.

5. Зеленская, О.В. Изучение и сохранение плавнево-лиманных ландшафтов Приазовья / О.В. Зеленская, В.В. Корунчикова, Н.В. Швыдка, Г.Л. Зеленский // Научные исследования в заповедниках и национальных парках России: Тезисы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 25-летию юбилею биосферного резервата ЮНЕСКО «Национальный парк «Водлозерский» (Петрозаводск, 29 августа – 4 сентября 2016 г.). Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2016. – С. 83-84.

6. Зеленский, Г.Л. Морфо-биологическое обоснование агротехники риса [Электронный ресурс] / Г.Л. Зеленский // Научный журнал КубГАУ. – Краснодар: КубГАУ, 2012. – №03 (077). С. 1158 – 1193. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2012/03/pdf/98.pdf>.

7. Зеленский, Г.Л. Рис: биологические основы селекции и агротехники: монография / Г.Л. Зеленский. – Краснодар: КубГАУ, 2016. – 236 с.

8. Каталог сортов риса и овощебахчевых культур кубанской селекции. – Краснодар: «ЭДВИ», 2016. – 160 с.

9. Ковалев, В.С. Особенности агротехники новых сортов риса / В.С. Ковалев, Г.Л. Зеленский, В.Н. Шиловский, А.Н. Зинник, В.В. Андрусенко. – Краснодар, 2000. – 16 с.

10. Макрушин, Н.М. Семеноводство (методология, теория, практика) / Н.М. Макрушин, Е.М. Макрушина, Р.Ю. Шабанов, Е.А. Есоян, Б.М. Черемха. – Симферополь: ИТ «Ариал», 2012. – 564 с.

11. Меньшиков, Н.Ф. Эффективность применения минеральных удобрений /

Н.Ф. Меньшиков, М.А. Коровкин, А.В. Залевский. – М.: Колос, 1981. – 128 с.

12. Система рисоводства Краснодарского края. 2-е изд. перераб. и доп. / Под ред. Е.М. Харитоновна. Краснодар: ВНИИ риса, 2011. – 316 с.

13. Сметанин, А.П. Методика опытных работ селекции, семеноводству, семеноведению и контролю за качеством семян / А.П. Сметанин, В.А. Дзюба, А.И. Аprod. – Краснодар, 1972. – 156 с.

14. Шеуджен, А.Х. Агрохимия и физиология питания риса / А.Х. Шеуджен. – Майкоп: ГУРИПП «Адыгея», 2005. – 1012 с.

References

1. Avakyan. K.M. Pochvennyye resursy delty r. Kubani i ikh agroproduktivnaya gruppirovka / K.M. Avakyan. A.Ya. Achkanov. I.V. Podlesnyy // Byul. NTI VNII risa. – 1978. – Вып. 24. – С. 51-54.

2. Aleshin. E.P. Mineralnoye pitaniye risa / Aleshin E.P.. A.P. Smetanin. – Krasnodar. 1965. – 208 s.

3. Dospekhov. B.A. Metodika polevogo opyta / B.A. Dospekhov. – M.: Kolos. 1979. – 416 s.

4. Zelenskaya. O.V. K istorii osvoyeniya Priazovskikh plavney i sozdaniya riso-vykh sistem v delte reki Kubani // Risovodstvo. - №12. – 2008. - S. 45-50.

5. Zelenskaya. O.V. Izucheniye i sokhraneniye plavnevo-limannykh landshaftov Priazovia / O.V. Zelenskaya. V.V. Korunchikova. N.V. Shvydkaya. G.L. Zelenskiy // Nauchnyye issledovaniya v zapovednikakh i natsionalnykh parkakh Rossii: Tezisy Vse-rossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii s mezhdunarodnym uchastiyem. posvya-shchennoy 25-letnemu yubileyu biosfernogo rezervata YuNESKO «Natsionalnyy park «Vodlozerskiy» (Petrozavodsk. 29 avgusta – 4 sentyabrya 2016 g.). Petrozavodsk: Karel'skiy nauchnyy tsentr RAN. 2016. – S. 83-84.

6. Zelenskiy. G.L. Morfo-biologicheskoye obosnovaniye agrotekhniki risa [Elektronnyy resurs] / G.L. Zelenskiy // Nauchnyy zhurnal KubGAU. – Krasnodar: KubGAU. 2012. – №03 (077). S. 1158 – 1193. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2012/03/pdf/98.pdf>.

7. Zelenskiy. G.L. Ris: biologicheskoye osnovy selektsii i agrotekhniki: mono-grafiya / G.L. Zelenskiy. – Krasnodar: KubGAU. 2016. – 236 s.

8. Katalog sortov risa i ovoshchebakhchevykh kultur kubanskoj selektsii. – Krasnodar: «EDVI». 2016. – 160 s.

9. Kovalev. V.S. Osobennosti agrotekhniki novykh sortov risa / V.S. Kovalev. G.L. Zelenskiy. V.N. Shilovskiy. A.N. Zinnik. V.V. Andrusenko. – Krasnodar. 2000. – 16 s.

10. Makrushin. N.M. Semenovodstvo (metodologiya. teoriya. praktika) / N.M. Makrushin. E.M. Makrushina. R.Yu. Shabanov. E.A. Esoyan. B.M. Cheremkha. – Simferopol: IT «Arial». 2012. – 564 s.

11. Menshikov. N.F. Effektivnost primeneniya mineralnykh udobreniy / N.F. Menshikov. M.A. Kоровкин. A.V. Zalевский. – М.: Колос. 1981. – 128 с.

12. Sistema risovodstva Krasnodarskogo kraja. 2-e izd. pererab. i dop. / Pod red. E.M. Kharitonova. Krasnodar: VNII risa. 2011. – 316 s.

13. Smetanin. A.P. Metodika opytnykh rabot selektsii. semenovodstvu. semenovedeniyu i kontrolyu za kachestvom semyan / A.P. Smetanin. V.A. Dzyuba. A.I. Aprod. – Krasnodar. 1972. – 156 s.

14. Sheudzhen. A.Kh. Agrokimiya i fiziologiya pitaniya risa / A.Kh. Sheudzhen. – Майкоп: GURIPP «Адыгея». 2005. – 1012 с.