

# ЗАВИСИМОСТЬ СОДЕРЖАНИЯ АЗОТА В РАСТЕНИЯХ РИСА ОТ НОРМ ВЫСЕВА СЕМЯН И ДОЗ ВНЕСЕНИЯ АЗОТНОГО УДОБРЕНИЯ

***К.Х. ХАТКОВ,***

*научный сотрудник отдела селекции и первичного семеноводства, Адыгейский НИИСХ, Республика Адыгея*

***Ключевые слова: азотное питание, вегетативные органы, доза азотного удобрения, норма высева, комплексное воздействие факторов, лугово-болотные почвы.***

**Цель и методика исследований**

Химический состав растений определяется генетической природой вида и

сорта. Но содержание элементов питания в растениях подвергается значительным колебаниям в зависимости от



***Nitrogen nourishment, vegetative organs, the dose of nitrogen fertilizer, seeding rate, meadow and marsh soils.***

Таблица 1

Влияние возрастающих доз азотного удобрения и норм высева семян риса на содержание азота в надземных вегетативных органах растений, % сухого вещества

Доза азота, кг/га (фактор А)	Норма высева семян, млн шт./га (фактор В)				Средняя по фактору А
	4,0	5,5	7,0	8,5	
Всходы					
Фон + N <sub>60</sub>	4,42	4,3	4,26	3,64	4,16
Фон + N <sub>90</sub>	4,58	4,41	4,36	3,88	4,31
Фон + N <sub>120</sub>	4,61	4,50	4,44	4,20	4,44
Фон + N <sub>150</sub>	4,84	4,75	4,67	4,32	4,65
Средняя по фактору В	4,61	4,49	4,43	4,01	
НСР <sub>05</sub> =0,023 для сравнения частных средних					
Кущение					
Фон + N <sub>60</sub>	3,80	3,74	3,69	3,47	3,68
Фон + N <sub>90</sub>	3,98	3,90	3,82	3,66	3,84
Фон + N <sub>120</sub>	4,20	4,06	3,95	3,82	4,01
Фон + N <sub>150</sub>	4,36	4,18	4,01	3,95	4,13
Средняя по фактору В	4,09	3,97	3,87	3,73	
НСР <sub>05</sub> =0,053 для сравнения частных средних					
Выметывание					
Фон + N <sub>60</sub>	2,98	2,86	2,71	2,62	2,79
Фон + N <sub>90</sub>	3,09	2,94	2,85	2,77	2,91
Фон + N <sub>120</sub>	3,18	3,06	2,92	2,82	3,00
Фон + N <sub>150</sub>	3,24	3,14	3,00	2,90	3,07
Средняя по фактору В	3,12	3,00	2,87	2,78	
НСР <sub>05</sub> =0,022 для сравнения частных средних					
Полная спелость					
Фон + N <sub>60</sub>	0,79	0,76	0,72	0,69	0,74
Фон + N <sub>90</sub>	0,84	0,79	0,75	0,71	0,77
Фон + N <sub>120</sub>	0,88	0,82	0,79	0,74	0,81
Фон + N <sub>150</sub>	0,91	0,86	0,80	0,76	0,83
Средняя по фактору В	0,86	0,81	0,77	0,73	
НСР <sub>05</sub> =0,032 для сравнения частных средних					

условий выращивания. На изменение химического состава фитомассы оказывают влияние удобрения, густота стояния растений, режим орошения риса, предшественник, обработка почвы, сроки и способы посева, почвенно-климатические условия [1, 2, 4, 6].

Хотя для нормального роста и развития растений риса необходим большой набор элементов питания, наиболее резко они реагируют на недостаток и избыток азота. Без оптимизации азотного питания невозможно получать высокие урожаи, поэтому данному вопросу уделяется повышенное внимание со стороны ученых и практиков. Потребление растениями риса азота в зависимости от различных биотических и абиотических факторов изучено достаточно полно. При этом комплексное их воздействие на потребление азота менее изучено.

Реальнее всего повлиять на условия азотного питания растений риса варьированием доз внесения азотного удобрения и норм высева семян. Совместное их воздействие на содержание азота в вегетативных органах и зерне риса изучалось в двухфакторном опыте. Были приняты следующие градации факторов: доза внесения азотного удобрения (фактор А) - N<sub>60</sub>, N<sub>90</sub>, N<sub>120</sub> и N<sub>150</sub>; норма высева семян (фактор В) - 4,0; 5,5; 7,0 и 8,5 млн всхожих зерен на 1 га. Опыт закладывался методом расщепленных делянок. Повторность в опыте - четырехкратная. Делянки первого порядка, варианты с удобрениями (фактор А), размещались рендомизировано в 4

яруса (16 делянок). На них накладывались нормы высева семян (фактор В). Субделянки размещались систематически. Число комплексных вариантов - 16. Общее количество делянок - 64. Учетная площадь делянки - 50 м<sup>2</sup>. Перед посевом риса туковой сеялкой вносились фосфорно-калийные удобрения - фон (Р90К60), - затем вручную по делянкам первого порядка вносилось азотное удобрение с последующей заделкой в почву дисковой боронкой. Посев проводили рядковой сеялкой, норма высева - согласно схеме опыта. Полученные результаты оценивались дисперсионным методом [3].

Исследования проводились в 2006-2008 годах, погодные условия которых были благоприятны для произрастания риса, на рисовой оросительной системе в п. Прикубанский Тахтамукайского района Республики Адыгея. Опытный участок расположен на левом берегу р. Кубань. Почва - лугово-болотная. В пахотном горизонте содержалось 3,2% гумуса, 0,25% общего азота, 45 мг/кг подвижного фосфора и 181 мг/кг обменного калия. Эти факторы и благоприятная реакция почвенного раствора обуславливали хорошее развитие риса. Сорт - Лиман. Содержание азота в вегетативных органах и зерне риса определяли по методике В.Т. Куркаева [5].

#### Результаты исследований

Установлено, что содержание азота в вегетативных органах растений риса зависит от фазы вегетации и дозы азотного удобрения (табл. 1).

Содержание азота в листьях и стеб-

лях риса постепенно снижалось от всходов до полной спелости зерна, что связано в период до выметывания с так называемым эффектом разбавления, обусловленным различиями в темпах потребления элемента и нарастанием вегетативной массы, а после выметывания - аттракцией элемента из вегетативных органов в зерновку. Наибольшие различия вариантов по содержанию азота в листостебельной массе отмечались в фазы всходов и кущения, наименьшие - при созревании. Во все фазы вегетации максимальное в опыте содержание азота в растениях риса отмечено при норме высева 4 млн семян/га и дозе азотного удобрения 150 кг/га д.в.

Существенное влияние на содержание азота в растениях риса оказывала норма высева семян. На всех этапах онтогенеза большее количество азота отмечено в биомассе растений из менее плотного агроценоза. Повышение обеспеченности растений риса азотом сокращает их различия по содержанию этого элемента в вегетативных органах при повышении нормы высева семян (загущение посевов) от 4,0 до 8,5 млн семян/га.

Независимо от нормы высева при увеличении дозы вносимого азотного удобрения содержание азота в вегетативных органах риса повышается. Максимальные различия вариантов по анализируемому показателю отмечаются в период "всходы-кущение": увеличение дозы удобрения с 60 до 150 кг/га д.в. содержание азота в вегетативных органах возрастает при норме высева 4 млн семян/га на 0,42, 0,56, 0,26%, 5,5 млн семян/га - 0,45, 0,44, 0,28%, 7,0 млн семян/га - 0,41, 0,32, 0,29%, 8,5 млн семян/га - 0,68, 0,48, 0,28% соответственно в фазы всходов, кущения и выметывания. Различия растений по содержанию азота в листостебельной массе в фазе полной спелости зерна риса значительно меньше, чем в предшествующий период онтогенеза.

Анализ результатов двухфакторного эксперимента позволил выявить закономерности изменчивости содержания азота в вегетативных органах растений и зерне риса в зависимости от доз азотного удобрения и норм высева семян. Эти факторы на содержание азота в растениях риса действуют в противоположных направлениях. При повышении обеспеченности растений азотом его содержание в вегетативных органах увеличивается, особенно значительно в период активного роста (фаза кущения). С увеличением нормы высева семян количество растений в агроценозе повышается, что вызывает снижение их обеспеченности азотом, а следовательно, и его содержания в биомассе. В связи с этим необходимо установить, взаимодействуют ли эти факторы и каким образом. Эта информация необходима для оптимизации параметров технологии выращивания риса. Наличие взаимодействия обуслов-

Таблица 2  
Влияние возрастающих доз азотных удобрений и норм высева семян на содержание азота в зерне риса, % сухого вещества

Доза азота, кг/га (фактор А)	Норма высева семян, млн шт./га (фактор В)				Средняя по фактору А
	4,0	5,5	7,0	8,5	
Фон + N <sub>60</sub>	1,18	1,16	1,15	1,12	1,15
Фон + N <sub>90</sub>	1,20	1,18	1,17	1,15	1,18
Фон + N <sub>120</sub>	2,28	2,26	2,24	2,19	2,24
Фон + N <sub>150</sub>	2,30	2,28	2,27	2,22	2,27
Средняя по фактору В	1,74	1,72	1,71	1,67	
НСР <sub>05</sub> =0,03 для сравнения частных средних					

ливают необходимость устанавливать оптимальную дозу азотного удобрения для каждой нормы высева, что совершенно необходимо как для их эффективного использования, так и защиты почвы, сбросных и фильтрационных вод от загрязнения.

Увеличение дозы азотного удобрения на 30 кг/га д.в. обеспечивало прирост содержания азота в вегетативных органах в фазе всходов на 0,13-0,21%, кущения - 0,12-0,17%, выметывания - 0,07-0,12% и при созревании - на 0,02-0,04%. В то же время увеличение нормы высева семян в изучаемом диапазоне на 1,5 млн семян/га ведет к снижению содержания азота в листостебельной массе в фазе всходов на 0,06-0,42%, кущения - 0,10-0,14%, выметывания - 0,09-0,13% и при созревании - на 0,04-0,05%. Дисперсионный анализ двухфакторного комп-

лекса выявил наличие взаимодействия изучаемых факторов в их воздействии на содержание азота в вегетативных органах растений риса, выражающееся в уменьшении негативного воздействия загущения посевов на поглощение азота при увеличении дозы азотного удобрения.

В изучаемом диапазоне доз удобрений и норм высева, как показали наши исследования, оптимальные условия для накопления азота в вегетативных органах растений риса складываются при внесении азотного удобрения из расчета N<sub>120</sub> и высева 7 млн/га семян.

Содержание азота в зерне риса в малой степени зависело от нормы высева семян и определялось главным образом уровнем азотного питания (табл. 2). Обусловлено это адаптационными механизмами, которые обеспечи-

вают формирование семян (зерна), способных дать жизнеспособное потомство. Достигается это формированием элементов продуктивности в строгом соответствии с обеспеченностью элементами питания. Максимальное в опыте содержание белка в зерне риса отмечено при внесении N<sub>150</sub>. Однако превышение по сравнению с растениями из вариантов с N<sub>120</sub> недостоверно. Это позволяет заключить, что в этом диапазоне норм высева оптимальной дозой азотного удобрения является 120 кг/га д.в.

Взаимодействия во влиянии на содержание азота в зерне риса доз внесения азотного удобрения и норм высева семян не выявлено. Обусловлено это тем, что зависимость накопления азота от обеспеченности растений азотом более сильная, чем от нормы высева, т.к. последний фактор влияет на обеспеченность элементом через густоту стояния растений, связь которой с нормой высева в изучаемом диапазоне незначительна и определяется еще и погодными условиями и планировкой поля.

#### Выводы. Рекомендации

При выращивании риса на лугово-болотных почвах левобережья р. Кубань оптимальные условия для накопления азота в вегетативных органах растений риса в течение вегетации и зерне складываются при высева 7 млн всхожих зерен на 1 га и внесении азотных удобрений из расчета N<sub>120</sub>.

#### Литература

1. Алешин Е.П. Минеральное питание риса: Автореф. дисс... докт. биол. наук. - М., 1966. - 46 с.
2. Гуцин Г.Г. Рис. - М.: Сельхозгиз, 1938. - 832 с.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. - М.: Агропромиздат, 1985. - 351 с.
4. Кириченко К.С. Агротехника высоких урожаев. - М.: Сельхозгиз, 1958. - 126 с.
5. Куркаев В.Т. О методике определения азота, фосфора и калия в растениях // Тр. Куб. СХИ. - 1970. - Вып. 20 (48). - С. 48-58.
6. Шеуджен А.Х. Агрохимия и физиология питания риса. - Майкоп: ГУРИПП "Адыгея", 2005. - 1 012 с.