

УДК 633.12:631.811

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ТЕТРАПЛОИДНЫХ ФОРМ КРУПЯНОЙ ГРЕЧИХИ И УРОЖАЙ ЗЕРНА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УСЛОВИЙ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ

Ю. Б. БЕЛОПУХОВА, А. Г. МИХЕЕВ, В. Ф. ВОЛОБУЕВА
(Кафедра агрономической и биологической химии)

Изучались урожайность и технологические показатели зерна гречихи в вариантах 30N, 60N, 90N и 120N на фоне 90P60K с замачиванием семян либо в дистиллированной воде, либо в растворах солей кобальта. Наибольший сбор зерна получен в варианте 60N + 30N + предпосевная обработка кобальтом. При этом зерно характеризовалось лучшими технологическими свойствами, что выразилось как в высокой эффективности шелушения, так и в низком выходе дробленого ядра (продела).

Установлено [1, 2, 4], что с ростом урожайности гречихи происходит изменение качественных характеристик зерна, а это, в свою очередь, будет сказываться на технологических его свойствах. Имеются данные, что с увеличением размеров зерна сокращаются пропуски его через вальцедековые станки, уменьшается скалывание ядра при шелушении и тем самым снижается выход продела и мучки [3]. Отмечается также, что крупность зерна определяется не столько большим ядром, сколько увеличением крылатости оболочки (лузги).

Действие минеральных удобрений на технологические показатели зерна гречихи изучено недостаточно. Поэтому цель настоящей работы состояла в изучении влияния на них, а также урожай гречихи различных уровней азотного питания и предпосевной обработки семян кобальтом.

Методика

Объектом исследований были 3 сорта тетраплоидной гречихи селекции Белорусского НИИ земледелия: Минчанка, Азлита, Свитязянка. Растения выращивали в

условиях мелкоделяночного полевого опыта на территории учхоза «Михайловское» при четырех уровнях азотного питания: 1 — 90P60K (фон) + 30 N (контроль);

2 — фон + 60 N; 3 — фон + 90 N; 4 — фон + 120 N. Семена перед посевом делили на 2 группы: первую из них замачивали в дистиллированной воде, вторую — в 0,02 % растворе сернокислого кобальта. После просушки их высевали широкорядным способом с междурядьем 45 см из расчета 2 млн. семян на 1 га. Площадь делянки — 10 м², учетная — 2 м². Повторность опыта для учета урожая — 3-кратная. Агрохимические показатели дерново-подзолистой среднесуглинистой почвы: рНсод — 5,5; N_r — 4,9; S — 6,8 мг-экв на 100 г, содержание гумуса — 1,8 %, содержание P₂O₅ и K₂O в вытяжке по Кирсанову соответственно 12,3 и 14,6 мг на 100 г. Уход за опытными делянками проводили по принятой для данной зоны агротехнике. В качестве азотного удобрения использовали аммиачную селитру, которую вносили в основной прием в дозе 30 или 60 кг д. в. на 1 га и как корневую подкормку в фазу ветвления. Внекорневую подкормку проводили в период бутонизации — нача-

ло цветения 3 % раствором мочевины из расчета 30 кг азота на 1 га. В качестве фосфорного удобрения использовали простой суперфосфат, калийного — сернокислый калий.

Технологические свойства определяли на кафедре агрохимии ТСХА и кафедре технологии переработки зерна МТИПП. Эффективность процесса шелушения оценивали по общепринятым показателям: коэффициенту шелушения (Кш), выходу продела (П), коэффициенту цельности ядра (Кц.я) и коэффициенту технологической эффективности (Кт.в). Обрушивали зерно на лабораторном вальцедековом станке ЛВС-1М с валком и декой из среднезернистого песчаника. Окружная скорость валков — 15 м/с, ширина рабочего поля деки — 100 мм. Рабочий зазор между декой и валком — 4,7 мм. Зерно один раз пропускали через станок, затем продукты шелушения просеивали через сита 4,5; 4,2; и 1,6×2,0 мм; металлотканое 0,8.

Результаты

Как показали наши исследования, урожай в 1986 г. был в 1,2 раза больше, чем в 1987 г. Внесение азотных удобрений независимо от года выращивания способствовало росту урожайности всех изучаемых сортов гречихи (табл. 1), причем при увеличении контрольной нормы азота (30N) в 2 раза урожай в среднем возрастал в 1,3 раза, в 3 раза — в 1,5. Среди изучаемых сортов большей урожайностью и в 1986, и в 1987 гг. характеризовался сорт Свитязянка на всех уровнях азотного питания, а меньшей — Минчанка, сорт Аэлита занимал промежуточное положение. Наиболее эффективной нормой практически для всех трех сортов оказалась норма 90N. Урожайность в данном варианте в 1,1—1,3 раза выше, чем при 60N. Действие некорневой подкормки мочевиной зависело от сорта гречихи и года выращивания. Так, в более благоприятном 1986 г. в варианте с некорневой подкормкой урожай зерна сортов Свитязянка и Аэлита был ниже, чем в варианте 90N, а в дождливый 1987 г. отмечалось повышение сбора зер-

Т а б л и ц а 1

Урожай зерна гречихи (г/м²)

Сорт	30N	60N	90N	120N	НСР ₀₅
1986 г.					
Свитязянка	92,0	149,6	163,8	151,3	±10,1
Аэлита	76,4	—	115,7	84,5	10,5
	42,5	46,8	51,8	53,0	8,0
Минчанка	47,2	—	58,9	50,5	5,3
1987 г.					
Свитязянка	67,2	—	82,0	102,4	10,0
	—	70,1	91,0	102,1	5,5
Аэлита	50,0	64,9	86,0	90,1	10,5
	58,2	—	92,0	91,2	6,1
Минчанка	49,66	63,5	85,2	83,1	8,0
	48,5	—	90,8	98,2	5,3

Примечание. В этой и последующих таблицах в числителе — при обработке семян H₂O, в знаменателе — в растворе солей кобальта. В 1986 г. семена сортов Свитязянка и Аэлита замачивали только в H₂O.

Пленчатость и масса 1000 зерен

Сорт	30N		60N		90N		120N	
	% лузги	м1000	% лузги	м1000	% лузги	м1000	% лузги	м1000
1986 г.								
Свитязянка	23,7	33,6	26,4	34,3	27,1	35,3	27,0	35,0
Аэлита	30,4	32,0	—	—	33,3	33,0	36,2	36,0
Минчанка	31,3	32,9	36,8	34,0	30,0	32,3	35,2	30,0
	27,3	33,0	—	—	25,7	34,1	26,8	34,4
1987 г.								
Свитязянка	35,1	29,7	—	—	31,7	32,8	33,6	31,6
	—	—	32,1	32,7	31,1	37,2	32,9	30,9
Аэлита	38,3	30,7	36,0	30,4	35,2	31,7	37,8	30,4
	36,1	31,9	—	—	34,9	31,9	38,4	29,4
Минчанка	34,4	28,8	34,4	29,5	32,7	30,5	34,0	28,4
	37,4	27,4	—	—	34,6	33,3	34,4	29,0

на сорта Свитязянка при подкормке. Данный прием практически не повлиял на урожайность сорта Минчанка, а в 1987 г. — и сорта Аэлита.

Независимо от условий года предпосевное замачивание семян в растворе кобальта у всех сортов привело к росту урожайности в варианте 90N. В сочетании с некорневой подкормкой обработка кобальтом повышала урожай зерна только у сорта Минчанка и лишь в 1987 г. Таким образом, вариантами, обеспечивающими большую урожайность всех сортов, следует считать 90N и 90N с предпосевным замачиванием.

Вполне естественно, что изменение урожайности должно отразиться на качественных показателях. Так, в 1986 г. зерно было более выполненным, чем в 1987 г., а масса 1000 зерен в среднем по вариантам составила у сорта Свитязянка соответственно 34,5 и 31,4, у Аэлиты — 33,7 и 32,0, Минчанки — 33,0 и 29,6. При этом пленчатость во второй год возделывания была выше у всех сортов (табл. 2).

Зерно сорта Свитязянка в большей степени удовлетворяет технологическим кондициям: содержание ядра в нем не менее 70 %, больше масса 1000 зерен. С увеличением нормы азота до 90N практически у всех сортов и независимо от года выращивания снижалась пленчатость, а масса 1000 зерен увеличивалась в 1,2 раза (табл. 2). Дополнительное внесение азотных удобрений в виде некорневой подкормки мочевиной (120N) приводило к снижению массы 1000 зерен и возрастанию пленчатости у всех сортов в 1987 г. и у сорта Минчанка в 1986 г.

Предпосевная обработка семян кобальтом независимо от условий вегетации практически во всех вариантах способствовала снижению пленчатости, особенно в варианте 90N (табл. 2).

Важным показателем качества зерна, определяющим режимы работы вальцедековых станков, длительность и сложность технологического процесса, является фракционный состав зерна, его крупность и выравненность.

Изучаемые тетраплоидные сорта гречихи характеризовались крупным, выравненным зерном, в основном относящимся к 1-й фракции. В более благоприятном 1986 г. оно было крупнее, чем в 1987 г. (табл. 3), что выразилось и в соотношении фракций, и в большем диаметре зерна 1-й фракции (более 6,0 мм). Более крупное зерно у сорта Аэлита, но, как видно из табл. 2, в основном за счет увеличения толщины оболочки и содержания крылатых зерен. В первый год выращивания все сорта характеризовались высокой выравненностью зер-

Таблица 3

Фракционный состав зерна гречихи (%)

Вариант	Крупная фракция (сход с сита 6,0 мм)	Средняя фракция (проход 6,0, сход 4,75 мм)	Мелкая фракция	
			проход 4,75, сход 4,5 мм	сход 4,2 мм
1986 г.				
Свитязянка				
30N	2,84	94,51	1,37	1,27
60N	1,82	95,60	2,19	0,38
90N	2,44	94,22	2,60	0,74
120N	9,85	87,09	1,83	1,49
НСР ₀₅	1,00	2,10	0,60	0,50
Аэлита				
30N	10,44	87,92	1,00	0,64
90N	11,32	87,19	0,84	0,64
120N	18,81	79,92	0,90	0,36
Минчанка				
120N	3,33	91,79	3,28	1,59
	1,39	90,69	6,27	1,64
НСР ₀₅	1,00	2,2	1,3	0,5
1987 г.				
Свитязянка				
90N	—	83,9	15,2	0,90
	—	75,2	23,4	1,4
120N	—	73,6	25,5	0,90
	—	70,3	29,0	0,7
НСР ₀₅	—	5,1	4,3	0,3
Аэлита				
30N	—	93,7	6,1	0,2
	—	93,2	6,7	0,1
90N	—	93,9	5,9	0,2
	—	89,5	9,7	0,8
120N	—	90,8	8,7	0,5
	—	92,4	7,2	0,4
НСР ₀₅	—	3,1	1,1	0,3
Минчанка				
30N	—	53,8	44,9	1,3
	—	63,8	34,6	1,6
90N	—	74,5	24,5	1,0
	—	70,6	27,6	1,8
120N	—	71,2	25,8	3,0
	—	64,4	33,3	2,3
НСР ₀₅	—	5,0	6,8	0,8

на, а в 1987 г. этим отличался лишь сорт Аэлита.

Изменение фракционного состава зерна в зависимости от уровня азотного питания определялось также условиями вегетации и особенностями сортов. Увеличение доли фракций, идущих сходом с сит 6,0 и 4,75 мм, при переходе от 30N к 90N наблюдалось у сорта Минчанка в оба года выращивания, а у сорта Свитязянка — в 1987 г. Некорневая азотная подкормка приводила к снижению доли фракций схода 6,0—4,75 мм независимо от условий вегетации у сортов Минчанка и Свитязянка. На фракционный состав зерна сорта Аэлита применение высоких доз азотных удобрений в виде корневой и некорневой подкормок практически не повлияло.

Предпосевная обработка семян, не влияя на крупность семян сорта Аэлита, несколько снижала ее у остальных сортов.

Следовательно, зерно, наиболее удовлетворяющее требованиям переработки его на крупу, получено в варианте 90N с предпосевным замачиванием семян. Это подтверждается и данными табл. 4.

Независимо от условий выращивания лучшими показателями характеризовался сорт Аэлита. Следует отметить, что в 1986 г. зерно всех сортов было бы более хрупким, чем в 1987 г., что увеличило выход продела.

При увеличении нормы азота до 90N как в 1986, так и в 1987 г., у всех изучаемых сортов снижалась доля нешелушенных зерен и увеличивалась доля ядрицы (табл. 4). При этом коэффициент цельности не изменялся, а значения коэффициентов шелушения и технической эффективности увеличивались по сравнению

с соответствующими их значениями в варианте 30N. Уровень азотного питания не влиял на количество продела у сорта Минчанка, а в 1987 г. и у сортов Аэлита и Свитязянка.

В варианте с некорневой подкормкой мочевиной (120N) технологические показатели зерна, как правило, были хуже, чем в варианте 90N. Однако такого действия подкормки не отмечалось в 1986 г. у сорта Аэлита, а в 1987 г. — у Минчанки. Кроме того, при сочетании некорневой подкормки с предпосевным замачиванием семян ухудшения технологических свойств не происходило.

Состав продуктов переработки и технологические коэффициенты

Вариант	Необру- шенные зерна, %	Ядрица, %	Продел, %	К _ц	К _ш	К _{т.э}
1986 г.						
Свитязянка						
30N	68,9	17,3	2,6	0,87	31,1	27,1
60N	62,9	17,2	2,3	0,86	37,1	31,9
90N	60,9	21,7	3,6	0,86	39,1	33,6
120N	75,8	20,6	3,2	0,86	24,2	20,8
Аэлита						
30N	68,3	19,5	2,0	0,91	31,7	28,8
90N	63,0	21,5	2,6	0,89	37,0	32,9
120N	69,9	25,6	2,8	0,9	40,4	36,4
Минчанка						
120N	75,0	16,2	1,8	0,90	25,0	22,5
	<u>73,6</u>	<u>12,3</u>	<u>1,5</u>	<u>0,89</u>	<u>26,4</u>	<u>23,5</u>
1987 г.						
Свитязянка						
90N	67,4	21,2	1,10	0,95	32,6	31,0
	<u>65,6</u>	<u>22,5</u>	<u>1,8</u>	<u>0,93</u>	<u>34,4</u>	<u>32,0</u>
120N	61,6	24,7	1,2	0,96	38,4	36,9
	<u>56,2</u>	<u>28,6</u>	<u>2,4</u>	<u>0,92</u>	<u>43,8</u>	<u>40,3</u>
Аэлита						
30N	58,1	25,0	1,4	0,95	41,9	39,8
	<u>56,3</u>	<u>27,3</u>	<u>1,1</u>	<u>0,96</u>	<u>43,7</u>	<u>42,0</u>
90N	50,7	30,9	1,6	0,95	49,3	46,8
	<u>55,1</u>	<u>28,5</u>	<u>1,2</u>	<u>0,46</u>	<u>44,9</u>	<u>43,1</u>
120N	54,5	27,0	2,2	0,93	45,5	42,3
	<u>45,6</u>	<u>32,7</u>	<u>1,4</u>	<u>0,96</u>	<u>54,4</u>	<u>52,2</u>
Минчанка						
30N	77,8	14,6	0,95	0,94	22,2	20,9
	<u>77,5</u>	<u>13,9</u>	<u>0,3</u>	<u>0,93</u>	<u>22,5</u>	<u>22,1</u>
90N	70,6	18,7	0,6	0,97	29,4	28,5
	<u>71,9</u>	<u>17,9</u>	<u>0,8</u>	<u>0,96</u>	<u>30,6</u>	<u>27,1</u>
120N	72,4	17,7	0,9	0,95	27,6	26,2
	<u>69,4</u>	<u>19,6</u>	<u>0,6</u>	<u>0,97</u>	<u>30,6</u>	<u>29,7</u>

НСР₀₅ 0,5÷0,8

Действие предпосевного замачивания в растворе кобальта, хотя и определялось сортовыми особенностями, в целом способствовало уменьшению количества необрушенного зерна и увеличению доли ядрицы без повышения количества продела, что сопровождалось ростом значений К_ш и К_{т.э}. Таким образом, лучшими показателями после переработки характеризовалось зерно, полученное в вариантах 90N либо с предпосевным замачиванием, либо без него.

Несмотря на то что сорта по-разному реагировали на внесение азотных удобрений, лучшим вариантом для получения высоких урожаев на основании полученных данных следует считать дробное внесение 90N в сочетании с предпосевным замачиванием семян в растворе кобальта. В этом случае выше масса 1000 зерен, более высокая выравненность, меньшая доля мелкой фракции и выше содержание ядра, что удовлетворяет требованиям, предъявляемым к зерну для переработки его на крупу. Следует отметить, что обработка семян кобальтом и внесение 90N способствовали не только повышению урожайности зерна данных сортов, но и улучшению их технологических свойств,

что выражалось как в высокой эффективности шелушения, так и в низком выходе дробленого ядра (продела). Указанная система минерального питания позволила добиться высокой цельности ядра при шелушении практически для всех сортов. В 1986 г. отмечен больший выход дробленого ядра, чем в 1987 г. Возможно, это связано с тем, что в 1987 г. зерно характеризовалось большей пленчатостью, что всегда способствует снижению выхода продела. В целом исследуемые сорта характеризовались высокой урожайностью, выравненностью и достаточной крупностью, т. е. были пригодны для переработки на крупу.

Поскольку действие подкормки мочевиной в значительной степени зависит от условий года и сортовых особенностей и в целом не дает существенной прибавки урожая и заметного улучшения технологических свойств, ее применение при основной норме азота 90 кг/га нецелесообразно. Применение замачивания в растворе сульфата кобальта семян перед посевом эффективно лишь при достаточном обеспечении растений основными элементами питания, т. е. при норме азота больше 60 кг/га и соответствующем внесении фосфорно-калийных удобрений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Елагин И. Н., Скобелкин А. И., мина Е. П. Технологические свойства сортов крупяных и зернобобовых культур. — М.: Колос, 1981, с. 74—79. — 4. Рубанов В. С., Кунцевич И. А. Действие форм азотных удобрений на урожай, качество и поступление основных элементов питания в растения гречихи. — Земледелие и растениеводство в БССР, 1974, т. 18, с. 43—50.
2. Ефименко Д. Я., Покозий Л. И. Эффективность применения удобрений под гречиху в условиях Левобережной лесостепи Украины. — В кн.: Генетика, селекция, семеноводство и возделывание гречихи. — М.: Колос, 1976, с. 224—226. — 3. Козь-

Статья поступила 28 декабря 1987 г.

SUMMARY

Yield and technological characteristics of buckwheat grain were studied in variants 30N, 60N, 90N and 120N on 90P60K background with wetting seeds either in distilled water or in cobalt salt solutions. The highest grain yield is obtained in 60N + 30N+presowing treatment with cobalt, the grain possessing better technological properties, namely, both high peeling efficiency and low yield of cracked kernel.