

УДК: 633.112.9:631.526.32; 633.14:631

СМЕСИТЕЛЬНАЯ ЦЕННОСТЬ СОРТОВ ОЗИМОЙ РЖИ ПО ОБЪЕМНОМУ ВЫХОДУ ПОДОВОГО И ФОРМОВОГО ХЛЕБА

В.М. Бебякин, Т.Б. Кулеватова, С.В. Осипова, НИИ сельского хозяйства Юго-Востока

Ржаная мука в чистом виде для выпечки хлеба используется редко. Широкое распространение получили ржано-пшеничные смеси. Однако при создании новых сортов ржи ее смесительные свойства не учитываются. В связи с этим выявилась необходимость, прежде всего, в изучении районированных и перспективных сортов по смесительной способности. Кроме того, важно было обосновать оптимальные соотношения компонентов в ржано-пшеничных смесях при формировании зерна ржи в различных условиях.

Изучали сорта Саратовская 5, Саратовская 6, Саратовская 7, Безенчукская 87, Антарес, Чулпан, Чулпан 7, Альфа, Былина, Таловская 35, Таловская 36, Эстафета Татарстана, НВП-3 (гибридная рожь), Марусенька, Огонек, Радонь и Татарская 1. Их выращивали на изолированных участках селекционного севооборота НИИСХ Юго-Востока (2004—2006 гг.) по типу контрольного питомника. В качестве улучшителя (донора) использовали сорт яровой мягкой пшеницы Саратовская 68, которая формирует зерно по качеству на уровне филлера.

Для хлебопекарного анализа отбирали зерно двух полевых повторностей. Пробную выпечку хлеба проводили по методике Комарова и Ракитиной (1985) с некоторыми изменениями, рекомендованными для оценки зерна ржи на ранних этапах селекции. Хлебопекарные качества улучшителя (Саратовская 68) оценивали по сокращенному методу лабораторной выпечки хлеба с повторным промесом теста (Мелешкина, 1990). Хлебопекарной оценке подвергали смеси, приготовленные по массе пшеничной муки и ржаного шрота в соотношениях 1:9, 2:8, 3:7 и 4:6. Зерно размалывали соответственно на лабораторных мельницах. О смесительной ценности сортов озимой ржи судили по эффекту улучшения (E), который вычисляли по формуле:

$$E = 100(P_c - P_r) / P_r,$$

где P_c — показатель смеси,

P_r — показатель реципиента.

Метеорологические условия в период формирования и налива зерна в годы проведения полевых опытов были различными. Формирование и особенно налив зерна в 2004 г. проходил при относительном избытке осадков (173% от нормы), тогда как в 2005—2006 гг. — при их дефиците (39—76% от нормы).

При смешивании компонентов (донор — реципиент) в соотношении 1:9 повышение объема подового хлеба отмечено не во всех вариантах (табл. 1). Улучшение хлебопекарных качеств, по отношению к ним у реципиентов (сортов ржи), наблюдалось в смесях пшеничной муки со шротом, полученной из зерна Безенчукской 87, Саратовской 6, Чулпан, Былина и Таловская 35. В других смесях при соотношении компонентов 1:9 объемный выход подового хлеба в сравнении с таковым у доноров не повышался. При добавлении к пшеничной муке шрота из зерна этих сортов, а также сортов Антарес и Чулпан 7 в количестве 20% смешивание оправдывалось. Дальнейшее увеличение в смесях муки из зерна сорта Саратовская 68 (30%) способствовало улучшению хлебопекарных качеств в большинстве вариантов. Исключение составляли смеси, в которых в качестве реципиентов использовали Саратовскую 7 и Альфа. При высоких добавках улучши-

теля (40%) объемный выход подового хлеба в смесях был выше, чем у сортов, на 30—56 см³. Следовательно, оценка смесительной способности по объемному выходу подового хлеба при оценках зерна ржи, сформированного в условиях влажного года, довольно эффективна. Чувствительность же его к количественному изменению компонентов в смесях невысокая и в зависимости от реципиента неоднозначная.

Таблица 1. Объемный выход подового хлеба при смешивании ржаного шрота с пшеничной мукой в разных соотношениях (2004 г.), см³

Сорт	До- но- р	Ре- ци- пи- ент	Рас- четная вели- чина	Доля улучшителя в смесях, %				F	НСР
				10	20	30	40		
Саратовская 5	444	268	356	276	280	298	298	94,8*	22,4
Саратовская 7	444	228	336	240	242	250	268	152,1*	21,9
Безенчукская 87	444	228	336	246	250	258	270	551,1*	11,2
Антарес	444	236	340	246	256	260	280	419,3*	12,5
Саратовская 6	444	230	337	250	252	266	280	577,0*	10,7
Чулпан	444	220	332	244	242	256	262	224,0*	18,1
Чулпан 7	444	214	329	232	240	248	254	157,0*	22,3
Альфа	444	224	334	238	242	244	272	61,6*	34,8
Былина	444	232	338	272	262	262	288	72,4*	29,1
Таловская 35	444	224	334	242	252	270	282	287,5*	15,4
Таловская 36	444	230	337	242	238	254	266	495,2*	12,1
Эстафета Татарстана	444	234	339	240	240	256	276	285,2*	15,8
НВП-3	444	216	330	222	240	248	264	2042,3*	6,2

* Значимо на 1%-м уровне

Объемный выход подового хлеба при смешивании продуктов размола зерна ржи, сформированного в условиях дефицита осадков (2005 г.), и пшеницы в разных соотношениях приведен в табл. 2

В целом между компонентами, между ними и смесями различия значимы, что доказывается высокой достоверностью F-критерия. Однако при парных сравнениях разница между смесями с различной долей пшеничной муки в большинстве случаев не доказывается, что может свидетельствовать о невысокой чувствительности объема хлеба к количественному изменению компонентов смешивания. Несмотря на контрастность различий по объемному выходу подового хлеба между донором и реципиентом, ожидаемого эффекта при их смешивании получить не удалось. При добавлении к ржаному шроту пшеничной муки в количестве 10% объемный выход подового хлеба во всех смесях фактически не отличался от результатов хлебопекарной оценки сортов-реципиентов. С увеличением в смесях муки до 20%

смешивание оправдывалось только в одном случае из 16, когда в качестве реципиента использовали сорт Безенчукская 87. С увеличением доли пшеничной муки до 30% желаемых результатов получить также не удалось. При соотношении же компонентов (донор — реципиент) 4:6 смешивание по отношению к оценкам сортов ржи оправдывалось в 6 случаях из 16, что доказывается значимостью различий по критерию Дункана. Если исходить из положения, согласно которому при оценках селекционных образцов должно отбраковываться до 80% неперспективного материала, то данное соотношение компонентов в смесях вполне приемлемо для целей селекции. Дальнейшее же увеличение в смесях пшеничной муки при выпечке подового хлеба может оказаться экономически невыгодным.

Таблица 2. Объемный выход подового хлеба при смешивании ржаного шрота с пшеничной мукой в разных соотношениях (2005 г.), см³

Сорт	Донор	Реципиент	Расчетная величина	Доля улучшителя в смесях, %				F	НСР
				10	20	30	40		
Саратовская 5	720	283	502	302	318	318	334	137,8*	47,2
Саратовская 7	720	276	498	294	298	301	312	264,6*	35,3
Безенчукская 87	720	280	500	288	298	298	312	2386,8*	11,8
Антарес	720	276	498	286	290	312	326	342,7*	31,0
Саратовская 6	720	280	500	298	302	308	324	271,4*	34,3
Чулпан	720	254	487	268	282	288	304	157,6*	47,9
Чулпан 7	720	250	485	262	272	276	282	141,2*	51,5
Альфа	720	250	485	264	268	274	282	182,9*	45,3
Таловская 35	720	242	481	250	264	278	276	216,7*	42,2
Таловская 36	720	230	475	238	246	266	274	234,7*	41,6
НВП-3	720	298	474	234	240	256	280	221,6*	43,1
Марусенька	720	232	476	236	248	266	280	187,5*	46,4
Огонек	720	228	474	244	256	268	332	65,4*	76,8
Радонь	720	228	474	234	242	258	270	183,0*	47,5
Татарская 1	720	220	470	232	236	246	264	136,6**	55,8

* Значимо на 1%-м уровне

Смешивание пшеничной муки и ржаного шрота, выработанного из зерна, сформированного в условиях 2006 г., оказалось более эффективным (табл. 3). При небольших добавках пшеничной муки (10%) объем подового хлеба в смесях был выше, когда в качестве реципиента использовали сорта Саратовская 6 и Былина, при умеренных (20%) — Саратовская 5, Безенчукская 87, Саратовская 6, Былина, Эстафета Татарстана, Огонек и Татарская 1, при повышенных (30%) — кроме этих сортов — Альфа и НВП-3. При соотношении компонентов 4:6 положительные и статистически доказанные результаты выявлены в 10 вариантах смесей из 15. Различия по объему подового хлеба проявляются в основном только между смесями с небольшой (10%) и высокой (40%) долей улучшителя. При смешивании же пшеничной муки со шротом из зерна сортов Саратовская 6, Саратовская 7, Тулайковская 35 и Тулайковская 36 различия между ними не доказываются (табл. 3).

Смесительная ценность сортов по объемному выходу хлеба, рассчитанная по эффекту улучшения (Е), в зависимости от условий вегетационного периода разная (табл. 4).

Невысокий, но, как правило, достоверный эффект проявлялся при смешивании с пшеничной мукой шрота из зерна сортов Безенчукская 87, Антарес и Былина. Неплохая смесительная способность по объемному выходу подового хлеба и у таких сортов, как Саратовская 5, Саратовская 6, НВП-3 и Эстафета Татарстана. Низкой смесительной силой обладает сорт Радонь.

Таблица 3. Объемный выход подового хлеба при смешивании ржаного шрота с пшеничной мукой в разных соотношениях (2006 г.), см³

Сорт	Донор	Реципиент	РВ	Доля улучшителя в смесях, %				F	НСР
				10	20	30	40		
Саратовская 5	640	250	445	272	282	296	300	425,7*	23,6
Саратовская 7	640	254	447	262	278	280	292	293,6*	29,0
Безенчукская 87	640	252	446	258	274	288	304	936,7*	16,2
Антарес	640	248	444	262	276	274	296	1259,0*	14,1
Саратовская 6	640	238	439	262	266	270	282	565,1*	21,4
Альфа	640	230	435	246	250	258	282	579,5*	21,8
Былина	640	226	433	250	254	258	276	1135,5*	15,5
Таловская 35	640	216	428	230	238	238	246	183,6*	40,6
Таловская 36	640	216	428	214	228	230	242	333,4*	30,8
Эстафета Татарстана	640	236	438	248	254	266	278	1446,6*	13,7
НВП-3	640	238	439	240	264	278	292	346,3*	27,6
Марусенька	640	256	448	270	286	288	296	192,1*	35,3
Огонек	640	246	443	260	274	274	280	740,3*	18,6
Радонь	640	244	442	252	254	258	268	1160,6*	15,3
Татарская 1	640	232	436	252	260	262	290	479,1*	23,6

* Значимо на 1%-м уровне

Изменения объемного выхода формового хлеба при смешивании ржаного шрота с пшеничной мукой существенно не отличались от изменений подового. С повышением доли улучшителя в смесях хлебопекарные качества, как правило, также улучшались, да и зависимость результатов пробной выпечки хлеба от условий формирования и налива зерна была в принципе аналогичной. Поэтому мы ограничились величиной и значимостью эффекта улучшения (Е) в разрезе сортов.

В целом же по их совокупности величина Е не превышала 23,9%. При формировании зерна в условиях 2004 г. эффект улучшения (Е) по объему формового хлеба был достоверным при добавлении пшеничной муки к шроту в количестве 20, 30 и 40%, выработанному из зерна сортов Саратовская 5 (9,2—13,0%), Саратовская 7 (8,9—17,0%), Безенчукская 87 (11,7—17,1%), Саратовская 6 (14,0—22,8%), Чулпан 7 (16,0—21,7%), Былина (10,3—18,1%) и Таловская 36 (8,9—22,3%). При добавлении муки из зерна улучшителя в количестве 10% смешивание оправдывалось лишь в двух вариантах — при использовании в качестве реципиента сортов Былина (17,2%) и Таловская 36 (4,5%).

Улучшение хлебопекарных качеств по объему формового хлеба при использовании в смесях с пшеничной мукой шрота из сортов ржи, выращенных в условиях засушливого года (2005), в большинстве вариантов оказалось несущественным. Достоверные эффекты (Е) при соотношениях компонентов (донор — реципиент) 3:7 и

Таблица 4. Смесительная ценность сортов озимой ржи по объемному выходу подового хлеба на основе эффекта улучшения (Е), %

Сорт	2004 г.				2005 г.				2006 г.			
	Доля улучшителя в смесях, %											
	10	20	30	40	10	20	30	40	10	20	30	40
Саратовская 5	3,0	4,5	11,2*	11,2*	6,7	12,4	12,4	18,0*	8,8	12,8*	18,4*	20,0*
Саратовская 7	5,3	6,1	9,7*	7,5*	6,5	8,0	8,9	13,0*	3,2	9,5	10,2	15,0*
Безенчукская 87	7,9*	9,7*	13,2*	18,4*	2,9	6,4*	6,4*	11,4*	2,4	8,7*	14,3*	20,6*
Антарес	4,2	8,5*	10,2*	18,6*	3,6	5,1	13,0*	18,1*	5,7	11,3*	10,5*	19,4*
Саратовская 6	8,7*	9,5*	15,7*	21,7*	6,4	7,9	10,0	15,7*	10,1*	11,8*	13,5*	18,5
Чулпан	10,9*	10,0*	16,4*	19,1*	1,6	11,0	13,4	19,7*	—	—	—	—
Чулпан 7	8,4	12,2*	15,9*	18,7*	4,8	8,8	10,4	12,8	—	—	—	—
Альфа	6,3	8,0	8,9	21,4*	5,6	7,2	9,6	12,8	7,0	8,7	12,2*	22,6*
Былина	17,2*	12,9*	12,9*	24,1*	—	—	—	—	10,6*	12,4*	14,2*	22,1*
Таловская 35	8,0*	12,5*	20,5*	25,9*	3,3	9,1	14,9	14,1	6,5	10,2	10,2	13,9
Таловская 36	5,2	5,5	10,4*	15,7*	3,5	7,0	15,7	19,1*	-0,9	5,6	6,5	12,0
НВП-3	2,8	11,1*	14,8*	22,2*	2,6	5,3	12,3	22,8*	0,8	10,9	16,8*	22,7*
Эстафета Татарстана	2,6	2,6	9,4*	18,0*	—	—	—	—	5,1	7,6*	12,7*	17,8*
Марусенька	—	—	—	—	1,7	6,9	14,7	20,7	5,5	11,7	12,5	15,6
Огонек	—	—	—	—	7,0	12,3	17,5	45,6*	5,7	11,4*	11,4*	13,8*
Радонь	—	—	—	—	2,6	6,1	13,2	18,4	3,3	4,1	5,7	9,8*
Татарская 1	—	—	—	—	5,5	7,3	11,8	20,0	8,6	12,1*	12,9*	25,0*

* Значимо на 1%-м уровне

**Смесительная ценность сортов озимой ржи по объемному выходу формового и подового хлеба
The intermix value of winter rye varieties for volume of bread**

В.М. Бебякин, Т.Б. Кулеватова, С.В. Осипова, ГНУ НИИСХ Юго-Востока
V.M. Bebyakin, T.B. Kulevatova, S.V. Osipova, SPE research institute of agriculture of South-East

Резюме

Повышенной смесительной способностью по объемному выходу формового и подового хлеба обладают Безенчукская 87, Антарес и Былина. Величина и значимость эффекта улучшения зависит от соотношения компонентов в смесях и условий формирования зерна. Оптимальное соотношение в смесях продуктов размола зерна пшеницы и ржи 4:6.

Summary

The varieties Bezenchukskaya 87, Antares, Bylina have the good intermix value for bread volume. The size and importance of improvement effect depend with components correlation in the mixture and conditions of the grain forming. The optimum correlation of the milling components of wheat and rye grain – 4:6.

4:6 выявлены в смесях, в которых в качестве реципиента использовали сорта Безенчукская 87 (11,9—16,4%), Саратовская 7 (14,5—20,6%) и Саратовская 6 (15,3—20,4%). При добавлении высоких доз пшеничной муки (40%) смешивание оправдывалось в 7 случаях из 15. При использовании в хлебопекарных испытаниях шрота, полученного из зерна сортов ржи, репродуцированных в 2006 г., смешивание было эффективным при всех соотношениях компонентов, когда в качестве реципиента использовали сорта Антарес и Саратовская 6 (7,4—20,5%). При соотношениях же продуктов размола зерна пшеницы и ржи 2:8, 3:7 и 4:6 смешивание оправдывалось в вариантах с участием и таких сортов, как Былина, НВП-3, Марусенька и Огонек (7,0—23,9%). По результатам оценки зерна из урожая трех лет (2004—2006) повышенной смесительной способностью по объемному выходу формового хлеба обладали сорта Безенчукская 87, Саратовская 6 и Антарес. Среди других выделялись, кроме того, и такие сорта, как НВП-3 и Былина.

Оптимальное соотношение компонентов (пшеница — рожь) в смесях при оценке их с помощью пробной выпечки подового и формового хлеба — 4:6. Дифференцирующая способность, определяемая по коэффициенту межсортной вариации (CV), варьировала от 4,2 до 5,7% при оценках зерна, сформированного во влажный год, и от 9,6 до 14,3% — в сухие годы. 