

## Зависимость содержания белка в зерне яровой мягкой пшеницы от систематического внесения различных доз минеральных удобрений

*В.И. Елисеев, к.с.-х.н., ФГБНУ Оренбургский НИИСХ*

Яровая мягкая пшеница по сравнению с другими яровыми зерновыми культурами имеет большое народнохозяйственное значение в Оренбургской области.

Высокое качество зерна яровой мягкой пшеницы, повышение её урожайности обусловлено многими факторами, в том числе применением оптимальных, научно обоснованных доз минеральных удобрений [1–4].

**Материал и методы исследования.** Стационарный опыт по изучению влияния видов, доз и сочетаний различных элементов питания на качество зерна яровой мягкой пшеницы при многолетнем периоде их использования в разные по погодным условиям годы проводится в Оренбургском НИИСХ с 1972 по настоящее время.

Условия проведения исследования и схема научно-хозяйственного опыта описаны в ранее опубликованных работах [5]. Опыт проведён в ОПХ «Урожайное» Оренбургского НИИСХ в пятипольном зернопаровом севообороте при следующем чередовании культур: пар, озимая рожь, яровая твёрдая пшеница, просо, яровая мягкая пшеница. Оптимальная доза азота на 1 га яровой мягкой пшеницы составляла 30 кг, фосфора – 30 кг, калия – 20 кг. Перед вспашкой в почву вносили мочевины, двойной гранулированный суперфосфат и хлористый калий.

При проведении исследования руководствовались общепринятыми для центральной зоны Оренбуржья агротехникой и методикой Б.А. Доспехова [6].

**Результаты исследования.** Результаты исследования показали, что содержание белка в зерне яровой сильной пшеницы зависело одновременно от доз и сочетаний вносимых удобрений и от условий года.

Установлено, что содержание белка в зерне яровой мягкой пшеницы определяется главным

образом азотным питанием. Увеличение дозы азота в опыте способствовало повышению содержания белка в зерне яровой мягкой пшеницы (табл. 1).

В 4-й ротации севооборота из парных сочетаний элементов питания наибольшее содержание белка в зерне яровой мягкой пшеницы (12,8%) обеспечили дозы удобрения  $N_{30}P_{30}$  и  $N_{30}K_{20}$ . На варианте  $P_{30}K_{20}$  изучаемый показатель в зерне пшеницы был меньше на 1,1%.

По данным таблицы 1 видно, что при внесении 30 кг д.в. азота на 1 га содержание белка в зерне составляло в среднем 12,8–12,9%, а при 60 кг д.в. на 1 га – 13,1–13,5%.

Исследованиями установлено, что среднее по опыту значение показателя содержания белка в зерне яровой пшеницы в 4-й ротации севооборота составляло на удобренных фонах 12,8%.

В 4-й ротации при удвоении дозы полного минерального удобрения на варианте  $N_{60}P_{60}K_{40}$  содержание белка в зерне увеличилось на 1,4% по сравнению с контрольным вариантом. Наибольшее содержание белка в зерне яровой мягкой пшеницы в 4-й ротации севооборота получено на варианте и  $N_{60}P_{30}K_{20}$  – на 1,60 и 0,2% больше, чем в контроле и на варианте  $N_{60}P_{60}K_{40}$  соответственно.

В 5-й ротации севооборота при внесении 30 кг д.в. азота на 1 га почвы содержание белка в зерне колебалось от 12,3 до 13,6%, при внесении азота в дозе 60 кг д.в. на 1 га – от 13,4 до 13,6%.

Наибольшее количество белка в зерне яровой мягкой пшеницы в 5-й ротации севооборота было накоплено на вариантах  $N_{60}P_{60}K_{40}$  и  $N_{60}P_{260}K_{140}$  – на 2,0% больше, чем на неудобренном варианте. Установлено, что наибольшее содержание белка в зерне яровой мягкой пшеницы в 5-й ротации севооборота на (13,0–14,6%) наблюдалось в засушливые 1996 и 1998 гг., а наименьшее (9,1–13,3%) – в благоприятном 2000 г.

В 6-й ротации севооборота содержание белка в зерне яровой мягкой пшеницы колебалось от 11,0

1. Содержание белка в зерне яровой мягкой пшеницы на разных фонах питания, %

Вариант	Ротация севооборота				
	4-я	5-я	6-я	7-я	среднее
Контрольный (без удобрений)	11,9	11,6	12,0	11,6	11,8
$N_{30}P_{30}$	12,8	13,5	13,0	12,4	12,9
$N_{30}K_{20}$	12,8	13,0	13,2	12,3	12,8
$P_{30}K_{20}$	11,7	12,2	12,0	11,6	11,9
$N_{30}P_{30}K_{20}$	12,9	13,6	13,3	12,4	13,1
$N_{60}P_{60}K_{40}$	13,3	13,6	13,7	13,1	13,4
$N_{15}P_{15}K_{10}$	12,5	12,6	13,0	12,1	12,6
$N_{60}P_{30}K_{20}$	13,5	13,4	13,5	13,1	13,4
$N_{30}P_{60}K_{20}$	12,4	12,3	12,7	11,9	12,3
$N_{60}P_{260}K_{140}$	13,1	13,6	13,7	13,1	13,4

до 14,2% на абс. сухое вещество. При дозе внесения азота 30 кг д.в. на 1 га содержание белка в зерне составляло в среднем 12,7–13,2%, а при 60 кг д.в. на 1 га – 13,5–13,7%.

Наибольшее количество белка в 6-й ротации севооборота накопилось в зерне яровой мягкой пшеницы на вариантах  $N_{60}P_{60}K_{40}$  и  $N_{60}P_{260}K_{140}$  и было больше по сравнению с контрольным вариантом на 1,7%.

В 7-й ротации севооборота содержание белка в зерне яровой мягкой пшеницы варьировало от 10,6 до 13,9% на абс. сухое вещество. При этом установлено, что внесение 30 кг д.в. азота на 1 га обеспечивало увеличение показателя по сравнению с контролем на 0,3–0,8%, а доза азота, равная 60 кг д.в., повысила содержание белка относительно контрольных значений на 1,5%.

Наибольшее количество белка в зерне яровой мягкой пшеницы в 7-й ротации севооборота накопилось на вариантах  $N_{60}P_{60}K_{40}$ ,  $N_{60}P_{30}K_{20}$  и  $N_{60}P_{260}K_{140}$  (13,1%).

В 7-й ротации севооборота наибольшее содержание белка установлено в 2006 г. и составляло по вариантам опыта 12,8–14,0%.

Исключение азота из состава NPK снижало содержание белка в зерне даже по сравнению с неудобренным контролем.

Варианты внесения удобрений  $N_{30}P_{30}$ ,  $N_{30}K_{20}$ ,  $N_{30}P_{30}K_{20}$  обеспечили в среднем за четыре ротации севооборота содержание белка в зерне яровой мягкой пшеницы соответственно 12,9; 12,8; 13,1%.

При увеличении дозы азота в составе полного минерального удобрения до 60 кг д.в. на 1 га на вариантах  $N_{60}P_{60}K_{40}$ ,  $N_{60}P_{30}K_{20}$ ,  $N_{60}P_{260}K_{140}$  содержание белка в зерне яровой мягкой пшеницы повысилось в среднем на 2,3%.

Одностороннее увеличение дозы фосфора в составе полного минерального удобрения на варианте  $N_{30}P_{60}K_{20}$  существенного влияния на содержание белка в зерне яровой мягкой пшеницы не оказало.

Необходимо отметить, что с увеличением урожайности в годы с повышенным увлажнением содержание белка в зерне яровой мягкой пшеницы снижалось, а в сухие годы возрастало.

Так, наибольшее количество белка за годы исследований 13,2–15,4% в зерне яровой сильной пшеницы содержалось в засушливом 1995 г., наименьшее – в благоприятные по условиям увлажнения 1992 г. (11,6–12,5%) и 1997 г. (11,0–13,0%).

Таким образом, в среднем за четыре ротации севооборота среди изученных фонов минерального питания наибольшее содержание белка в зерне яровой сильной пшеницы обеспечили следующие варианты:  $N_{30}P_{30}K_{20}$  (13,1%),  $N_{60}P_{60}K_{40}$  (13,4%),  $N_{60}P_{30}K_{20}$  (13,4%),  $N_{60}P_{260}K_{140}$  (13,4%).

В наших исследованиях в 4-й ротации севооборота сбор белка с 1 га в среднем составлял 195 кг по всем фонов питания и 198 кг – по удобренным фонов (табл. 2). При этом наибольший сбор белка с гектара получен на вариантах  $N_{30}P_{30}K_{20}$ ,  $N_{90}P_{60}K_{40}$  и  $N_{60}P_{320}K_{140}$ . Он составил соответственно 208, 210 и 209 кг на 1 га, или на 37,7; 39,1 и 38,4% больше, чем на контрольном варианте.

В 5-й ротации севооборота сбор белка с гектара в среднем составлял 161 кг по всем фонов питания и 164 кг по удобренным фонов, или на 34 кг меньше, чем в 4-й ротации. Наибольший сбор белка с гектара в 5-й ротации получен на вариантах  $N_{90}P_{60}K_{40}$  и  $N_{60}P_{30}K_{20}$  и составлял соответственно 176 и 175 кг на 1 га, или на 43,1 и 42,3% больше, чем на контроле.

В 6-й ротации севооборота сбор белка с 1 га в среднем за ротацию составлял 146 кг по фону без удобрений и 149 кг по удобренным фонов. Наибольший сбор белка в этой ротации получен на вариантах  $K_{30}P_{30}K_{20}$  и  $N_{60}P_{90}K_{40}$  – 162 и 161 кг на 1 га, или на 55,8 и 54,8% больше, чем на контроле.

За 7-ю ротацию севооборота сбор белка с гектара в среднем был равен 183 кг по всем фонов

## 2. Сбор белка на разных фонах питания, кг на 1 га

Вариант	Ротация севооборота				
	4-я	5-я	6-я	7-я	среднее
Контрольный (без удобрений)	151	123	104	124	126
$N_{30}P_{30}$	198	173	151	168	172
$N_{30}K_{20}$	185	153	141	176	164
$P_{30}K_{20}$	161	160	129	152	152
$N_{30}P_{30}K_{20}$	208	163	162	221	188
$N_{60}P_{60}K_{40}$	206	160	154	188	177
$N_{15}P_{15}K_{10}$	198	158	145	186	172
$N_{60}P_{30}K_{20}$	207	175	160	205	187
$N_{15}P_{30}K_{20}$	207	167	145	164	171
$N_{30}P_{60}K_{20}$	187	155	151	172	166
$N_{30}P_{15}K_{20}$	202	158	128	170	164
$N_{60}P_{90}K_{40}$	207	162	161	225	189
$N_{90}P_{60}K_{40}$	210	162	161	225	189
$N_{60}P_{320}K_{140}$	209	170	158	199	184
Средний по опыту	195	161	146	183	171
Средний по удобренным фонов	198	164	149	187	175

питания и 187 кг по удобренным фонам. При этом наибольший показатель был отмечен на вариантах  $N_{30}P_{30}K_{20}$  и  $N_{60}P_{90}K_{40}$ . Он составлял соответственно 221 и 225 кг на 1 га, или на 78,2 и 81,4% больше, чем на контроле.

В среднем за четыре ротации севооборота наибольший сбор белка с гектара получен на вариантах  $K_{30}P_{30}K_{20}$ ,  $N_{60}P_{90}K_{40}$ ,  $N_{60}P_{30}K_{20}$  – 188; 189; 187 кг на 1 га, или на 49,2; 50,0; 48,4% больше, чем на контрольном варианте.

**Вывод.** Результаты многолетних наблюдений показали, что наибольшее содержание белка в зерне яровой мягкой пшеницы в среднем за четыре ротации севооборота обеспечили варианты систематического внесения удобрений  $N_{30}P_{30}$ ,  $N_{30}K_{20}$ ,  $N_{30}P_{30}K_{20}$ , а сбор белка – вариант внесения полного минерального удобрения в дозе  $N_{30}P_{30}K_{20}$ .

## Литература

1. Ряховский А.В., Батулин И.А., Березнёв А.П. Агрономическая химия в приложении к условиям степных районов Российской Федерации. Оренбург, 2004. 283 с.
2. Максютов Н.А., Зоров А.А. Влияние основных факторов на урожайность сельскохозяйственных культур в условиях засухи // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2016. № 5 (61). С. 8–10.
3. Бесалиев И.Н., Крючков А.Г. Обеспеченность растений яровой твёрдой пшеницы азотом в зависимости от условий агротехники и её урожайность // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2016. № 5 (61). С. 27–30.
4. Гридасов И.И., Андреева В.М. Урожай и качество зерна яровой пшеницы при систематическом применении удобрений в севообороте // Труды Оренбургского НИИСХ. Уфа, 1981. С. 9–18.
5. Елисеев В.И. Влияние систематического внесения различных доз минеральных удобрений на урожайность яровой мягкой пшеницы // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2016. № 6 (62). С. 16–17.
6. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.