

Показатели структуры урожая и урожайность зернобобовых культур в зависимости от вносимых доз азотных удобрений и проведения инокуляции семян

*Х.А. Хамоков, д.с.-х.н., профессор,
ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ*

Особое место в питании бобовых культур занимает азот. Создание благоприятных условий для симбиоза, особенно инокуляция семян перед посевом Ризоторфином, обеспечивает формирование урожая семян до 25 ц/га и более за счёт азота воздуха [1–7].

У зернобобовых культур переход в генеративный период начинается с образования первого цветка. Продолжительность периода всходы – начало цветения зависит от сорта и метеорологических условий года [8, 9]. Чем сорт более скороспелый, тем меньше узлов формируется, а значит, и цветков меньше.

Материал и методы исследования. С целью установления влияния различных доз азотных удобрений на показатели структуры урожая и урожайность посевов зернобобовых культур нами были проведены полевые опыты в условиях степной зоны Кабардино-Балкарской Республики в 2009–2013 гг. Годы исследования были разбиты на две группы – засушливые (2010, 2012 гг.) и влагообеспеченные (2009, 2011, 2013 гг.).

Почва опытных участков – чернозём обыкновенный, с содержанием гумуса 3,5–4,0%, гидролизуемого азота – 150–160 мг, подвижного фосфо-

ра – 130–150 мг, обменного калия – 200–220 мг на 1 кг почвы, рН – 6,5–6,7, влажность почвы в пределах 48–80% НВ.

Как известно, степная зона характеризуется недостаточным увлажнением. Осадки выпадают неравномерно и не обеспечивают оптимального водного режима для получения высоких и устойчивых урожаев сельскохозяйственных культур. Среднегодовая относительная влажность воздуха в данной зоне составляет 55–80%.

Результаты исследования. Исследование показало, что растения, семена которых были инокулированы перед посевом, имели меньший процент сброса цветков, чем без инокуляции.

Результаты анализа структуры урожая и урожайности зерновых бобовых культур в зависимости от доз азотных удобрений по годам исследования представлены в таблицах 1 и 2.

В менее благоприятном и более засушливом 2010 г. показатели структуры урожая и урожайности исследуемых культур были ниже, чем в остальные годы (табл. 1). Так, количество бобов на растениях сои без удобрений и без инокуляции составляло 17 шт/раст, а инокуляция и внесение N_{30} и N_{60} увеличивали этот показатель до 21 шт/раст, количество семян составляло 60,2 шт. против 48,1 шт. Применение минерального азота привело к увеличению массы 1000 семян с 157 до 166 г. Урожайность без удобрения и без инокуляции

1. Структура урожая и урожайность зерновых бобовых культур в зависимости от доз азотных удобрений, 2010 г.

Показатель	Без инокуляции семян				При инокуляции семян			
	контр. – без удобр.	$P_{60}K_{40}$ – фон	фон + N_{30}	фон + N_{60}	контр. – без удобр.	$P_{60}K_{40}$ – фон	фон + N_{30}	фон + N_{60}
Соя – сорт Ходсон								
Количество бобов, шт/раст	17	19	19	19	19	21	21	21
Количество семян, шт/раст	48,1	53,0	56,1	56,2	56,0	60,1	60,2	60,2
Масса семян, г/раст	6,1	7,0	9,4	9,4	7,0	8,1	8,2	8,2
Масса 1000 сем., г	157	159	165	166	164	173	174	175
Урожайность, т/га	1,69	1,88	2,02	2,05	2,09	2,32	2,34	2,34
НСР ₀₅	–	–	–	0,28	–	–	–	0,23
Горох – сорт Топаз								
Количество бобов, шт/раст	3,7	3,8	4,0	4,0	4,1	4,2	4,4	4,4
Количество семян, шт/раст	13,1	13,2	13,4	13,4	13,7	14,0	14,0	14,0
Масса семян, г/раст	2,5	2,8	3,0	3,1	3,0	3,1	3,1	3,1
Масса 1000 сем., г	177	182	185	186	183	187	188	188
Урожайность, т/га	2,19	2,31	2,42	2,50	2,50	2,79	2,79	2,79
НСР ₀₅	–	–	–	0,25	–	–	–	0,24
Вика – сорт Льговская 22								
Количество бобов, шт/раст	6,7	6,9	7,1	7,2	7,2	7,5	7,5	7,5
Количество семян, шт/раст	17,7	18,6	19,1	19,1	19,1	19,5	19,5	19,5
Масса семян, г/раст	0,69	0,75	0,79	0,79	0,79	0,82	0,82	0,82
Масса 1000 сем., г	39,8	40,9	41,9	42,1	41,8	42,5	42,6	42,6
Урожайность, т/га	1,58	2,04	2,14	2,17	1,88	2,36	2,37	2,37
НСР ₀₅	–	–	–	0,26	–	–	–	0,16

составляла 1,69 т/га, с внесением минерального азота она увеличилась до 2,34 т/га.

На варианте без инокуляции и без удобрений на растениях гороха в среднем формировалось 3,7 шт. бобов, при инокуляции и внесении N₃₀ или N₆₀ – 4,4 шт/раст. Количество семян на растении при проведении инокуляции и внесении N₃₀ или N₆₀ увеличилось с 13,1 шт. до 14,0 шт. Применение азотных удобрений без инокуляции семян увеличило массу 1000 семян гороха на 9 г. Урожайность гороха без инокуляции и без удобрений составляла 2,19 т/га, проведение инокуляции и внесение N₃₀ или N₆₀ увеличило её на 6 ц/га.

На посевах вики наблюдалась такая же закономерность. Количество бобов без удобрения и без инокуляции составляло 6,7 шт/раст, внесение N₃₀ или N₆₀ и проведение инокуляции повысили этот показатель до 7,5 шт/раст. Внесение минерального азота обусловило увеличение массы 1000 семян с 39,8 до 42,1 г. Урожайность вики составляла: на варианте без удобрений и без инокуляции – 1,58 т/га, при внесении N₃₀ или N₆₀ и проведении инокуляции – 2,37 т/га.

Более высокие показатели по структуре урожая были получены в наиболее влагообеспеченном 2013 г. (табл. 2). На растениях сои количество бобов без удобрения составляло 24 шт. (19 и 17 – в предыдущие годы). С применением N₃₀ или N₆₀ этот показатель повысился на 2 шт/раст. При проведении инокуляции количество бобов составило 28 шт/раст, при внесении N₃₀ – 61,2 шт/раст, количество семян без азота – 53,1 шт., при внесении N₃₀ при инокуляции – 67,2 шт. Урожайность сои в указанном году составляла без внесения азота

1,76 т/га, внесение N₃₀ и инокуляция семян способствовали её повышению до 6,5 ц/га.

Растения гороха также имели более высокие показатели, чем в предыдущие годы. Количество бобов без удобрения составляло 4,4 шт/раст, при внесении N₃₀ и инокуляции семян – 4,9 шт/раст. Но при этом количество семян почти не изменилось и составляло 20,1–21,0 шт/раст. Показатели массы семян одного растения различались тоже незначительно – от 3,2 до 3,5 г, но масса 1000 семян при проведении инокуляции и внесении N₃₀ оказалась больше на 10–11 г, чем в варианте без удобрений и без инокуляции. Урожайность без удобрений составляла 2,24 т/га, при внесении N₃₀ и проведении инокуляции – 2,84 т/га.

В 2013 г. по структуре урожая и урожайности растения вики имели тоже более высокие показатели: на одном растении без внесения удобрений и без инокуляции сформировалось 7,4 шт. бобов (6,9 и 6,7 – в предыдущие годы). Внесение азота и инокуляция семян увеличили этот показатель до 8,2 шт/раст. Количество семян на одном растении составляло 18,4 шт. (17,9 и 17,7 – в предыдущие годы), при внесении N₃₀ или N₆₀ и инокуляции семян – 20,2 шт/раст. Урожайность вики без удобрения и без инокуляции составляла 1,63 т/га, внесение N₆₀ способствовало её повышению до 2,24 т/га, а при применении инокуляции и внесении N₃₀ или N₆₀ – до 2,44 т/га.

Выводы. Сравнивая полученные в ходе исследования результаты, можно сделать вывод о том, что все показатели структуры урожая и урожайности зернобобовых культур заметно повышаются при проведении инокуляции семян перед посевом – на

2. Структура урожая и урожайность зерновых бобовых культур в зависимости от доз азотных удобрений, 2013 г.

Показатель	Без инокуляции семян				При инокуляции семян			
	контр. – без удобр.	P ₆₀ K ₄₀ – фон	фон + N ₃₀	фон + N ₆₀	контр. – без удобр.	P ₆₀ K ₄₀ – фон	фон + N ₃₀	фон + N ₆₀
Соя – сорт Ходсон								
Количество бобов, шт/раст	24	26	26	26	26	28	28	28
Количество семян, шт/раст	53,1	60,0	61,1	61,2	65,0	67,1	67,2	67,2
Масса семян, г/раст	11,1	12,0	10,1	10,8	14,0	15,1	15,2	15,2
Масса 1000 сем., г	165	166	172	173	171	180	181	182
Урожайность, т/га	1,76	1,95	2,09	2,12	2,16	2,39	2,41	2,41
НСР ₀₅	–	–	–	0,33	–	–	–	0,30
Горох – сорт Топаз								
Количество бобов, шт/раст	4,4	4,5	4,4	4,4	4,8	4,9	5,0	4,9
Количество семян, шт/раст	20,1	20,2	20,4	20,4	20,7	21,0	21,0	21,0
Масса семян, г/раст	3,2	3,7	3,2	3,5	3,2	3,5	3,5	3,5
Масса 1000 сем., г	184	189	192	193	190	194	195	195
Урожайность, т/га	2,24	2,38	2,49	2,57	2,59	2,86	2,86	2,84
НСР ₀₅	–	–	–	0,26	–	–	–	0,29
Вика – сорт Льговская 22								
Количество бобов, шт/раст	7,4	7,6	7,8	7,9	7,9	8,2	8,2	8,2
Количество семян, шт/раст	18,4	19,3	19,8	19,8	19,8	20,2	20,2	20,2
Масса семян, г/раст	0,76	0,82	0,86	0,86	0,86	0,89	0,89	0,89
Масса 1000 сем., г	40,5	41,6	42,6	42,8	42,5	43,2	43,3	43,3
Урожайность, т/га	1,63	2,11	2,21	2,24	1,95	2,43	2,44	2,44
НСР ₀₅	–	–	–	0,33	–	–	–	0,23

10–12%. Внесение в почву азота в дозе 30 и 60 кг д.в. при этом не даёт существенного эффекта. Растения на 60–80% способны обеспечивать себя азотом за счёт его фиксации симбиотической системой. На тех вариантах, где не была проведена инокуляция семян, минеральный азот оказал положительное влияние на продуктивность бобовых. Масса семян одного растения и масса 1000 семян при внесении в почву азота (30 кг д.в.) увеличивались на 5–7%, а внесение 60 кг д.в. способствовало повышению ещё на 8–9%.

Инокуляция семян и количество вносимого минерального азота повлияли и на величину урожайности. Сорт сои Ходсон формировал до 2,35–2,37 т семян с га, сорт гороха Топаз – до 2,8 т и сорт вики Льговская 22 – до 2,4 т/га. Наибольший эффект даёт инокуляция семян с внесением N_{30} на фоне $P_{60}K_{40}$. Урожайность сои в лучшем варианте составила 2,37 т/га, гороха – 2,82 т/га, вики – 2,4 т/га.

Литература

1. Посыпанов Г.С. Об условиях бобоворизобияльного симбиоза и его роли в формировании урожая бобовых культур // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. М., 1972. Вып. 3. С. 28–37.
2. Посыпанов Г. Когда бобовым нужны азотные удобрения? // Зерновое хозяйство. 1973. № 3. С. 33–35.
3. Посыпанов Г. О применении стартовых доз азотных удобрений под бобовые культуры // Агрехимия. 1974. № 1. С. 17–22.
4. Рахимова О.В. Активность симбиотической азотфиксации и семенная продуктивность вики посевной в зависимости от обеспеченности элементами минерального питания: автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук. М., 1995. 17 с.
5. Унежев Х.М. Продуктивность и симбиотическая активность многолетних бобовых трав в условиях вертикальной зональности Центральной части Северного Кавказа: автореф. дисс. ... докт. с.-х. наук. Ставрополь, 1997. 38 с.
6. Хамоков Х. Симбиотическая деятельность и использование азота почвы посевами гороха в зависимости от различной влагообеспеченности // Зерновые культуры. 2000. № 1. С. 18–19.
7. Хамоков Х. Показатели фотосинтетической и симбиотической деятельности посевов гороха и вики при различных условиях обеспеченности влагой // Зерновое хозяйство. 2002. № 5. С. 21–22.
8. Хамоков Х.А. Продуктивность посевов сои в зависимости от приёмов агротехники на чернозёмах обыкновенных // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2016. № 2 (58). С. 26–28.
9. Хамоков Х., Хахова А. Зависимость урожая яровой вики от влагообеспеченности, элементов питания и зоны возделывания // Зерновое хозяйство. 2004. № 5. С. 7–8.