

УДК 633.511:631.811.1:631.543.2

ОБРАЗОВАНИЕ И СОХРАНЕНИЕ РЕПРОДУКТИВНЫХ ОРГАНОВ ХЛОПЧАТНИКА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УРОВНЯ АЗОТНОГО ПИТАНИЯ И ГУСТОТЫ СТОЯНИЯ РАСТЕНИЙ

Г. В. УСТИМЕНКО-БАКУМОВСКИЙ, А. Б. БАТЕНЧУК,
Т. П. БАРАКОТИ, М. П. ХАРЛАМОВ, Ж. Я. БАТЬКАЕВ
(Кафедра сельского хозяйства зарубежных стран)

Нормальный баланс между цветением и опадением репродуктивных органов хлопчатника определяется генетическими и биологическими особенностями вида и сорта. Однако он нередко нарушается под влиянием неблагоприятных условий возделывания, среди которых можно назвать и неправильное применение агротехнических приемов. В частности, нерациональное использование минеральных, особенно азотных, удобрений приводит к значительному повышению опадения репродуктивных органов. Некоторые исследователи наблюдали их массовое сбрасывание в результате резкого недостатка или избытка азота в почве [2]. В опытах [3—5] при оптимальных нормах азотных удобрений обеспечивалось интенсивное плодоношение и максимальное сохранение органов. Существует мнение, что сохранение репродуктивных органов хлопчатника зависит от степени загущения посевов [6, 10, 12—14]. Однако одни авторы считают оптимальной густоту 150 тыс., другие — 100 тыс., третьи — 80 тыс., четвертые — 60 тыс. и даже 30 тыс. растений на 1 га [1, 7—9, 11]. Такие противоречия объясняются большим разнообразием сортов и условий возделывания хлопчатника. Это свидетельствует о необходимости разработки специальной сортовой агротехники хлопчатника, в процессе которой возможно целенаправленное выделение факторов, обеспечивающих максимальную сохранность репродуктивных органов растений.

С этой целью в 1980 г. на опытной станции хлопководства «Пахтаарал» Южного Казахстана был заложен многофакторный опыт, в котором в течение двух следующих лет изучалась динамика образования, накопления и потери репродуктивных органов у различных сортов хлопчатника. Определяли оптимальные режим азотного питания и густоту стояния растений сортов различного типа интенсивности, что имеет важное значение для разработки сортовой агротехники семенных посевов хлопчатника.

Условия и методика

Климат в районе проведения исследований резко континентальный с низкими зимними и высокими летними температурами. Сухость воздуха предельная, испарение сильное. Сумма осадков 350—250 мм в год, распределение неравномерное в течение года.

Объектами опытов служили сорта хлопчатника Ташкент 1 (стандарт), Ташкент 6 (интенсивного типа), С-4727 (малоинтенсивного типа).

Почва — слабо-среднезасоленный серозем, среднесуглинистая высококарбонатная. Глубина залегания грунтовых вод 1,5—3,0 м.

Опыт проводился на площади 2 га, общий размер делянки 208 м², учетный — 104 м², повторность 4-кратная, размещение рендомизированное. Схема посева 90×9-1 (110 тыс. растений на 1 га) и 90××6-1 (150 тыс/га). Влажность почвы поддерживали на уровне 70—70—65 % ППВ. Агротехника общепринятая в зоне. Азотные удобрения вносили в форме аммиачной селитры под предпосевную обработку и в три подкормки. Варианты азотных удобрений следующие: 1 — без удоб-

рений, 2 — 150N, 3 — 250N, 4 — 350N. Фоном служили фосфорные удобрения в норме 125 кг д. в. на 1 га. Калийные удобрения не вносили. Необходимую густоту стояния растений (110 и 150 тыс/га) создавали путем ручного прореживания в фазе двух пар настоящих листьев.

Наблюдения, учеты и описание плодоношения проводили по методике СоюзНИХИ (1973). Три раза за вегетацию — 1 июля, 1 августа и 1 сентября анализировали 10 растений каждой повторности опыта. Отмечали по симподиям и местам образования органов наличие бутонов цветков, завязей, коробочек. На моноподиях репродуктивные органы и опадение не учитывали, так как ростовые ветви встречались не на всех растениях, и как правило, не плодоносили. При анализе данных учитывали распределение репродуктивных органов по ярусам куста: I—1—3-я, II—4—6-я, III—7—9-я, IV—10—12-я, V—13—15-я, VI—16—18-я плодовые ветви. Число репродуктивных органов пересчитывали на 100 растений.

Результаты исследований

При первом учете плодоношения (1 июля) у всех изучаемых сортов хлопчатника наблюдалось в основном только образование бутонов, и лишь в нескольких вариантах — единичных цветков. Бутоны к этому сроку успели образоваться на первых местах 6—8 симподиев и вторых местах 4—6 симподиев. В среднем за 2 года наибольшее число бутонов сформировалось у Ташкента 6 (424 шт. в пересчете на 100 растений в среднем по всем вариантам опыта). Два других сорта образовали 336 (Ташкент 1) и 362 (С-4727) бутона. У всех сортов хлопчатника от 63,1 до 78,7 % бутонов размещалось в I ярусе куста, 20,7—35,8 % — во II и 1,0—2,9 % — в III. Ташкент 6 отличался более интенсивным формированием генеративных органов. Уже к первому сроку учета у кустов этого сорта во II ярусе образовалось 32—36,5 % бутонов, тогда как у остальных сортов — только 16,8—30,1 %. По всем сортам наблюдались лишь единичные случаи опадения репродуктивных органов.

С самого начала плодообразования была видна разница в реакции сортов на уровень азотного питания и степень загущения посевов. Лучше всего на азотные удобрения реагировал Ташкент 6. Максимальное число бутонов у растений этого сорта формировалось в незагущенном посеве при внесении 150N и в загущенном — 250N. Сорта С-4727 и Ташкент 1 (последний в загущенном посеве) слабо отзывались на азотные удобрения. Однако при меньшей густоте стояния растений Ташкент 1 положительно реагировал на увеличение нормы азота до 250N. Число репродуктивных органов у него в расчете на 100 растений было выше, чем в контроле, на 132 шт.

Первый учет показал, что загущение посевов всех изучаемых сортов хлопчатника приводило, как правило, к снижению бутонообразования. В среднем по вариантам у сорта Ташкент 6 оно составляло 11,7 шт., С-4727 — 26,5, Ташкент 1 — 58,8 шт. на 100 растений.

При втором учете (1 августа) отмечено наличие всех видов репродуктивных органов и значительное число мест их опадения. В среднем по вариантам опыта общее число сохранившихся и опавших органов у сорта Ташкент 1 составило 990 шт., Ташкент 6 — 1128, С-4727 — 1132 шт. на 100 растений, т. е. увеличилось по сравнению с предыдущим учетом соответственно в 1,9; 1,6 и 2,1 раза (табл. 1). Доля бутонов в нем равнялась 36,2—41,9 %, цветков — 4,6—5,6, — завязей —

Плодоношение хлопчатника. Средние данные за 1981—1982 гг. по второму учету

| N, кг/га | Число репродуктивных органов | | | | | | Сохранилось органов по ярусам, % | | | |
|-------------|------------------------------|-------------------|-----|------|------|------|----------------------------------|------|------|-----|
| | шт. на 100 растений | % от общего числа | | | | | I | II | III | IV |
| | | Б | Ц | З | К | О | | | | |
| Ташкент 1 | | | | | | | | | | |
| 0 | 1036 | 45,8 | 7,8 | 15,3 | 14,3 | 16,7 | 30,2 | 31,7 | 17,8 | 3,7 |
| | 943 | 38,3 | 5,7 | 19,2 | 17,8 | 19,0 | 33,0 | 30,4 | 14,9 | 2,7 |
| 150 | 1053 | 45,5 | 7,0 | 14,7 | 14,9 | 17,8 | 29,2 | 31,8 | 18,7 | 2,3 |
| | 934 | 38,1 | 4,5 | 16,4 | 18,7 | 22,3 | 33,0 | 26,9 | 14,0 | 3,6 |
| 250 | 1168 | 37,6 | 6,0 | 17,6 | 17,7 | 21,0 | 26,3 | 26,1 | 19,9 | 5,3 |
| | 942 | 48,3 | 3,5 | 15,3 | 14,4 | 18,5 | 34,5 | 30,1 | 14,9 | 2,0 |
| 350 | 997 | 38,4 | 4,8 | 18,8 | 20,4 | 20,6 | 30,5 | 28,9 | 16,7 | 4,2 |
| | 847 | 44,0 | 5,7 | 17,2 | 17,1 | 15,9 | 33,9 | 31,4 | 16,8 | 2,0 |
| Ташкент 6 | | | | | | | | | | |
| 0 | 1125 | 38,2 | 7,1 | 11,9 | 12,7 | 30,0 | 21,9 | 22,4 | 17,6 | 6,4 |
| | 1006 | 40,2 | 3,8 | 17,8 | 16,2 | 22,0 | 26,3 | 27,7 | 17,0 | 5,9 |
| 150 | 1245 | 34,8 | 5,2 | 15,9 | 16,6 | 27,4 | 21,0 | 24,7 | 18,6 | 7,9 |
| | 1003 | 35,4 | 5,7 | 16,4 | 17,6 | 24,9 | 27,9 | 22,5 | 17,5 | 6,3 |
| 250 | 1240 | 41,8 | 1,9 | 15,6 | 17,3 | 23,3 | 22,6 | 24,0 | 19,4 | 7,5 |
| | 1237 | 30,0 | 3,7 | 15,9 | 21,9 | 28,5 | 22,2 | 21,3 | 17,7 | 8,2 |
| 350 | 1192 | 40,7 | 4,9 | 16,7 | 14,8 | 22,8 | 23,6 | 25,2 | 19,0 | 8,0 |
| | 979 | 28,0 | 4,8 | 17,5 | 20,0 | 29,8 | 25,7 | 25,3 | 13,7 | 4,6 |
| С-4727 | | | | | | | | | | |
| 0 | 1178 | 40,7 | 8,6 | 14,9 | 20,9 | 14,9 | 30,8 | 30,6 | 16,9 | 6,1 |
| | 1135 | 36,6 | 5,2 | 19,7 | 17,9 | 20,5 | 25,9 | 29,8 | 19,6 | 3,8 |
| 150 | 1146 | 41,7 | 8,6 | 15,0 | 20,2 | 14,5 | 27,2 | 32,1 | 19,5 | 6,5 |
| | 1042 | 38,5 | 4,9 | 21,5 | 19,1 | 16,0 | 27,7 | 31,1 | 21,0 | 3,9 |
| 250 | 1187 | 36,4 | 3,0 | 19,6 | 16,0 | 24,9 | 24,6 | 26,9 | 18,2 | 4,8 |
| | 1134 | 40,6 | 4,9 | 18,2 | 18,2 | 18,2 | 28,0 | 27,8 | 18,9 | 6,1 |
| 350 | 1175 | 43,1 | 7,7 | 18,6 | 16,8 | 13,7 | 30,0 | 31,4 | 20,7 | 4,1 |
| | 1063 | 39,0 | 2,9 | 15,5 | 16,2 | 26,3 | 27,6 | 25,6 | 16,6 | 3,7 |

Примечание. Здесь и в табл. 2 и 3 в числителе — густота стояния растений 110 тыс., в знаменателе — 150 тыс. га. В V ярусе насчитывалось от 0 до 3,1 % от общего числа репродуктивных органов. Б — бутоны, Ц — цветки, З — завязи, К — коробочки, О — опадения.

15,8—17,8, коробочек — 16,8—18,6 и опавших органов — 18,6—26,0 %. Максимальное число опавших органов было у сорта Ташкент 6.

Во второй срок учета репродуктивные органы распределялись в основном в первых двух ярусах, значительное количество их (16,8—18,9 %) находилось в III ярусе. Максимальное число органов образовалось у сорта Ташкент 1 (31,1 %) в I ярусе, а у сортов Ташкент 6 (24,1 %) и С-4727 (29,4 %) — во II ярусе. Больше всего органов в верхних трех ярусах куста отмечено у сорта С-4727 (на 93—122 в расчете на 100 растений больше, чем у остальных сортов).

Сортовая реакция хлопчатника на азотные удобрения при втором учете почти полностью сохранялась. Увеличение нормы азота до 350 кг/га приводило к снижению числа репродуктивных органов у всех исследуемых сортов.

У сорта Ташкент 1 наблюдалась положительная реакция на повышение нормы азотного удобрения от 150 до 250 кг/га только при меньшем загущении посева. В варианте 250N общее число сохранившихся и в опавших органов 100 растений было на 132 больше, чем в контроле (табл. 1). Причем более интенсивное накопление репродуктивных

органов отмечалось в верхних ярусах куста (в III — на 26,6 %, IV — на 63,2 % больше, чем в контроле).

Для сорта Ташкент 6 наиболее эффективными нормами, как и при первом учете, были 150N в незагущенном посеве и 250N в загущенном. В первом случае общее число репродуктивных органов 100 растений оказалось на 120 шт., а доля в них завязей и коробочек — соответственно на 47,8 и 44,8 % выше, чем в контроле. В варианте 250N в загущенном посеве на 100 растениях сорта Ташкент 6 образовалось репродуктивных органов на 231 больше, чем в контроле, а доля цветков, завязей и коробочек была выше соответственно на 21 %, 10 и 66 %. Однако в этом варианте возросло и количество опавших органов, особенно во II и III ярусах.

Влияние азотных удобрений на плодоношение сорта С-4727 проявилось слабо. Сильнее оно отразилось на опадении органов, особенно при внесении высоких норм азота.

Загущение посевов и во второй срок отрицательно сказывалось на количестве репродуктивных органов. Общее их число в среднем по вариантам опыта у сорта Ташкент 1 было ниже на 147, Ташкент 6 — на 113, С-4727 — на 78, чем в посевах меньшей плотности. Особенно значительное снижение отмечено при внесении 350N в загущенном посеве, когда у сортов Ташкент 6 и С-4727 увеличилось число опавших репродуктивных органов.

К третьему учету, проведенному 1 сентября, бутанообразование почти завершилось, тогда как процессы формирования и созревания коробочек шли очень активно. Об этом свидетельствуют данные по группам репродуктивных органов (табл. 2). Из общего числа сохранившихся и опавших органов (в среднем по сортам — 1221—1400 на 100 растений) на долю бутонов и цветков приходилось 4,3—7,4 %, в то время как на долю завязей и коробочек — 41,0—41,6 % (в том числе 35,5—38,6 % коробочек). По сравнению с прошлым учетом (1 августа) число бутонов снизилось в 4,3—8,1 раза, а коробочек повысилось в 2,5—2,8 раза и составило в среднем у сорта Ташкент 1 — 81,1—86,3 %, Ташкент 6 — 71,5—75,9 и С-4727 — 79,0—80,6 % от суммы всех сохранившихся органов. Опавшие органы составляли 51,5—54,3 % общей суммы. Их количество возросло за месяц в 2,4—3,5 раза и достигло 654—758 на 100 растений. Максимальное число опадений отмечено у сорта С-4727 — в среднем по вариантам 756, минимальное — у Ташкента 1 — 654,5. Для всех сортов по доле опавших органов в общей сумме ярусы куста располагались в следующей убывающей последовательности: II — 18,6—21,6 %, III — 14,5—15,1, I — 10,9—13,8, IV — 3,6—6,1 % и т. д. вверх по профилю куста до VI яруса включительно. Таким образом, к началу созревания все исследуемые сорта сбросили больше половины репродуктивных органов. Причем у сорта более интенсивного типа Ташкент 6 количество опадений было несколько ниже (51,5 % от числа всех образовавшихся плодовых органов — 1394 на 100 растений), чем у стандарта Ташкент 1 (53,8 % от 1221) и сорта менее интенсивного типа С-4727 (54,9 % от 1379). В предыдущий учет сорт Ташкент 6, напротив, опережал остальные в сбрасывании органов.

Большая часть сохранившихся органов размещалась в I ярусе: у сортов Ташкент 1 — 20,6 %, С-4727 — 18,0, Ташкент 6 — 16,6 % от общего числа органов (в среднем по всем вариантам опыта). Во II ярусе их доля снижалась соответственно до 14,5 %, 13,4 и 12,7 %. С III по VI ярусы больше органов было у Ташкента 6 — 9,2 %, 6,5, 3,0 и 0,7 %, несколько меньше — у С-4727 — 7,7 %, 4,3, 1,5 и 0,2 % и Ташкента 1 — 7,0 %, 3,5, 0,7 и 0,01 %.

Реакция сортов на повышение уровня азотного питания в основном сохранялась до конца вегетации. Наиболее сильной она была у Ташкента 1 при увеличении нормы азотных удобрений до 250N, особенно в незагущенном посеве (табл. 2). В этом случае образовалось на 8,2 % больше репродуктивных органов, чем в контроле. Однако сле-

Плодоношение хлопчатника. Средние данные за 1981—1982 гг. по третьему учету

| N, кг/га | Число репродуктивных органов | | | | | | Сохранилось органов по ярусам, % | | | |
|-------------|------------------------------|-------------------|-----|------|------|------|----------------------------------|------|------|-----|
| | шт. на 100 растений | % от общего числа | | | | | I | II | III | IV |
| | | Б | Ц | З | К | О | | | | |
| Ташкент 1 | | | | | | | | | | |
| 0 | 1222 | 4,7 | 0,4 | 4,5 | 35,6 | 54,8 | 18,1 | 13,6 | 10,3 | 3,0 |
| | 1116 | 2,6 | — | 0,8 | 36,5 | 60,1 | 20,2 | 13,1 | 3,2 | 2,6 |
| 150 | 1287 | 3,1 | — | 3,0 | 40,0 | 53,8 | 20,2 | 15,8 | 6,8 | 2,8 |
| | 1123 | 1,7 | 0,2 | 1,9 | 40,4 | 56,0 | 22,0 | 14,9 | 5,0 | 2,0 |
| 250 | 1431 | 7,6 | 1,6 | 4,0 | 35,4 | 51,4 | 18,9 | 13,2 | 8,9 | 6,4 |
| | 1257 | 6,4 | 0,6 | 4,4 | 41,9 | 46,5 | 19,9 | 12,1 | 7,8 | 4,0 |
| 350 | 1252 | 4,4 | 0,2 | 3,4 | 39,0 | 53,1 | 20,0 | 14,9 | 7,3 | 4,0 |
| | 1077 | 3,6 | 0,2 | 1,8 | 39,8 | 54,6 | 20,8 | 15,1 | 6,8 | 2,6 |
| Ташкент 6 | | | | | | | | | | |
| 0 | 1399 | 8,0 | 0,5 | 4,1 | 34,3 | 53,0 | 14,6 | 12,3 | 8,4 | 7,1 |
| | 1290 | 6,4 | 0,8 | 3,0 | 34,1 | 55,6 | 15,8 | 13,3 | 8,3 | 4,2 |
| 150 | 1612 | 10,2 | 0,7 | 4,2 | 34,5 | 50,4 | 13,3 | 13,6 | 9,3 | 7,9 |
| | 1302 | 6,7 | 0,3 | 4,4 | 37,9 | 50,7 | 18,7 | 12,9 | 7,5 | 6,4 |
| 250 | 1498 | 8,7 | 1,5 | 11,9 | 36,5 | 42,0 | 15,9 | 14,4 | 13,6 | 9,8 |
| | 1382 | 6,0 | 0,6 | 9,3 | 36,2 | 47,9 | 19,5 | 13,2 | 9,9 | 5,8 |
| 350 | 1471 | 3,1 | 0,5 | 5,5 | 38,5 | 52,3 | 15,5 | 11,8 | 10,7 | 6,7 |
| | 1199 | 5,3 | 0,2 | 2,3 | 32,3 | 59,9 | 19,1 | 9,9 | 4,8 | 4,3 |
| С-4727 | | | | | | | | | | |
| 0 | 1423 | 6,2 | 0,1 | 4,8 | 34,5 | 54,3 | 18,0 | 13,5 | 7,9 | 4,4 |
| | 1361 | 2,8 | 0,1 | 1,8 | 37,5 | 57,9 | 18,2 | 13,5 | 6,0 | 2,9 |
| 150 | 1428 | 3,2 | 0,1 | 3,2 | 39,1 | 54,4 | 18,5 | 14,7 | 8,2 | 3,0 |
| | 1200 | 2,6 | 0,1 | 4,7 | 37,2 | 55,4 | 19,8 | 15,4 | 6,2 | 2,6 |
| 250 | 1480 | 4,7 | 0,5 | 6,9 | 35,2 | 52,7 | 16,9 | 12,4 | 8,2 | 6,0 |
| | 1423 | 4,6 | 1,4 | 5,6 | 36,5 | 51,9 | 18,1 | 12,1 | 10,2 | 6,1 |
| 350 | 1400 | 4,3 | 1,3 | 3,1 | 36,3 | 55,0 | 17,7 | 11,6 | 8,1 | 5,0 |
| | 1313 | 2,8 | 0,6 | 6,2 | 33,0 | 57,3 | 16,4 | 13,6 | 6,8 | 4,2 |

П р и м е ч а н и е. В V ярусе насчитывалось от 0,1 до 4,6, в VI — от 0,1 до 0,9 % от общего числа репродуктивных органов.

дует отметить, что и число опадений тоже возросло на 9,7 %. Так что данный вариант превосходил контроль только по числу бутонов (в 1,9 раза) и цветков (в 4,6 раза), т. е. тех плодовых органов, которые не успеют достигнуть зрелости до морозов. При большей плотности посева внесение 250N также приводило к значительному повышению по отношению к контролю (на 12 %) числа репродуктивных органов, которое составило 1257 на 100 растений. Сопоставление числа сохранившихся и опавших органов показывает явное положительное действие этой нормы азота в загущенном посеве. Количество завязей в данном варианте было в 3, коробочек — в 1,3 раза больше, чем в контроле, число опадений, напротив, снизилось. Если в контроле оно достигало 60,1 %, то в варианте 250N — лишь 46,5 % от общего числа образовавшихся репродуктивных органов.

Дальнейшее увеличение нормы азота до 350 кг/га было неэффективным; общее количество органов уменьшалось в основном за счет снижения числа коробочек и некоторого снижения числа опавших органов. Влияние азотных удобрений на распределение коробочек, завязей и бутонов по ярусам куста Ташкента 1 проявлялось слабо. Независимо от фона питания 20,2—21,1 % этих органов находилось в I ярусе, 13,2—15,4 — во II, 6,4—8,7, — в III, 2,4—5,4 — в IV, 0,4—

1,5 — в V и 0,0—0,5 % — в VI. Только в III и IV ярусах отмечено увеличение их числа при повышенных нормах азота, что объясняется более интенсивным процессом бутонизации, и некоторое снижение процента опадений, что, по-видимому, связано с лучшей обеспеченностью элементами питания новых плодовых органов.

Сорт Ташкент 6 по-разному реагировал на азотные удобрения в зависимости от степени загущения посевов. В условиях меньшего загущения максимальное число репродуктивных органов (1612 на 100 растений) формировалось при внесении 150N (на 15,2 % больше, чем в контроле). Бутонов образовалось в 1,5, цветков — в 1,7, завязей — в 1,2, коробочек — в 1,2 раза больше, чем в контроле, за счет увеличения их доли во II и вышерасположенных ярусах куста. Число опадений тоже увеличилось по сравнению с контролем в 1,1 раза (с 742 до 812 на 100 растений). Однако процент опадений в варианте 150N был все-таки ниже, чем в контроле (50,4 против 53,0). Это снижение четко видно в двух нижних ярусах куста. По-видимому, увеличение абсолютного числа опавших органов в данном варианте было связано не с уровнем азотного питания, а с биологическими особенностями сорта.

При загущении посева Ташкент 6 по-прежнему положительно реагировал на норму азота 150 кг/га, однако лучшие результаты получены при повышении нормы N до 250 кг/га. Причем в этом случае увеличение количества репродуктивных органов на 7,1 % по сравнению с контролем (всего 1382 на 100 растений) происходило в основном за счет коробочек. Доля опавших органов от общего числа образовавшихся была значительно ниже, чем в контроле, — 47,9 % против 55,6, особенно заметно она снизилась в I ярусе куста: с 12,9 % (контроль) до 8,4 % (250N) за счет увеличения числа сохранившихся коробочек и завязей на 3,7 %.

К третьему сроку учета (1 сентября) выявилось более четкое влияние уровня азотного питания на изучаемые показатели у сорта С-4727. Максимальное число репродуктивных органов у этого сорта образовывалось при внесении 250N. В незагущенном посеве влияние этой нормы азота проявлялось слабее, чем в загущенном (число органов на 100 растений по сравнению с контролем увеличилось соответственно на 57 и 62). Однако при меньшем загущении возрастание количества репродуктивных органов в варианте 250N шло в основном за счет завязей и коробочек, тогда как при большем загущении — за счет бутонов и цветков; число коробочек в последнем случае увеличивалось очень незначительно по сравнению с контролем. Повышение числа репродуктивных органов сорта С-4727 в варианте 250N отмечено нами только в верхних ярусах куста начиная с III. В тех же условиях азотного питания наблюдалось снижение опадения органов на 1,6 и 6,0 % по сравнению с контролем соответственно незагущенного и загущенного посевов. Увеличение нормы азота до 350N приводило к снижению числа репродуктивных органов данного сорта, особенно в загущенном посеве.

Густота стояния растений очень сильно влияла на характер плодоношения хлопчатника (табл. 2). По данным третьего учета (1 сентября), у всех изучаемых сортов при загущении снижалось число коробочек на 13,1—16,0 и завязей на 17,8—43,8 %. Одновременно несколько уменьшалось число опавших органов — на 5,4—10,4 %. Снизилось число репродуктивных органов, сохранившихся во II и вышерасположенных ярусах куста.

У сорта Ташкент 1 влияние загущения, как и в предыдущий учет, наиболее заметно проявилось на фоне 250N. В этих условиях общее число образовавшихся органов 100 растений уменьшилось на 274, или на 19,1 %, в том числе сохранившихся — на 124, или на 17,8 %, а опавших — на 150, или на 20,4 %. Снижение числа сохранившихся органов произошло в основном за счет коробочек, которые составляли их основную долю и частично — за счет бутонов и цветков (14—16 и 1,5—3,0 % от общей суммы). При загущении посевов в варианте 250N доля

опавших органов в двух нижних ярусах куста возрастала с 11,9 до 14,3 % в I ярусе и с 19,8 до 22,5 % во II, а в III и выше — снижалась.

У сорта Ташкент 6 к третьему сроку учета также сохранилось меньше репродуктивных органов в более загущенном посеве (604 на 100 растений), чем в менее загущенном (757 на 100 растений), в основном за счет снижения количества коробочек. Последних в более загущенном посеве сформировалось в 1,2 раза меньше, чем в менее загущенном. Наиболее сильно отрицательное влияние загущения проявлялось при норме 350N. Снижение числа коробочек в этом случае достигло 31,7 %, тогда как в остальных вариантах удобрения оно было значительно меньше. Снижение числа репродуктивных органов под влиянием загущения отмечалось начиная со II яруса куста и выше.

Число опадений органов при загущении посевов Ташкента 6 в среднем по вариантам уменьшалось на 6,6 %. Причем оно сильно зависело от фона азотного питания. Так, в контроле и в варианте 150N число опавших органов при загущении снизилось на 11,3 %, при внесении 250 и 350N — всего на 1,4 %. У сорта Ташкент 6 уменьшение количества опавших органов в загущенных посевах независимо от фона питания происходило за счет I яруса, тогда как во II и III, напротив, оно увеличивалось.

Сорт С-4727 отличался наиболее слабой реакцией на загущение посевов. Число сохранившихся органов в загущенном посеве (587 шт. на 100 растений) было на 10,8 % ниже, чем в незагущенном (658) в основном за счет коробочек. Снижение числа коробочек в посевах большей густоты отмечалось начиная с III яруса куста. Разница в числе опадений в незагущенных и загущенных посевах данного сорта была небольшой.

Влияние загущения растений на плодоношение хлопчатника сорта С-4727 зависело от уровня азотного питания. Падение числа сохранившихся репродуктивных органов под влиянием загущения в контроле происходило только за счет бутонов и завязей. Число коробочек и опавших органов в этом варианте, напротив, возрастало. Загущение при самом высоком уровне азотного питания (350N) отрицательно отражалось на плодоношении С-4727. Значительно снижалось число коробочек, особенно начиная с III яруса, и возрастало количество опавших репродуктивных органов.

Уровень урожайности хлопчатника значительно варьировал по годам в зависимости от метеорологических условий. В благоприятном 1981 г. сбор хлопка-сырца у сорта Ташкент 6 составил 36—39 ц/га, Ташкент 1 — 31—37, С-4727 — 31—33 ц/га. В 1982 г. он снизился до 15—25 ц/га (табл. 3). Это объясняется тем, что высокая температура воздуха весной и летом привела к интенсивному испарению влаги, что, в свою очередь, способствовало подъему солей в верхние горизонты и вторичному засолению пахотного слоя почвы. Кроме того, в этот год посева были поражены паутиным клещом. Неблагоприятные погодные условия отмечались и в периоды созревания коробочек второго и третьего сборов. Наименее устойчивым к неблагоприятным условиям среды оказался сорт Ташкент 6, урожайность которого снизилась по сравнению с предыдущим годом в 2 раза. Тот же сорт в благоприятные годы обеспечивал наиболее высокий сбор хлопка-сырца и отличался хорошей реакцией на интенсивные приемы возделывания. В среднем за 2 года сорт Ташкент 6 давал максимальный урожай в вариантах 150N без загущения и 250N при загущении посевов. Ташкент 1 в неблагоприятных условиях 1982 г. слабо отзывался на изучаемые агроприемы. В 1981 г. урожайность его в незагущенном посеве не снижалась даже при увеличении нормы азота до 350 кг/га. При загущении у него отмечена тенденция к увеличению урожайности только при нормах азотных удобрений, не превышающих 150N.

С-4727 отличался наибольшей устойчивостью к повышенному засолению почвы. Его реакция на азотное питание была слабее, чем у остальных сортов. С-4727 положительно отзывался на норму азота

Урожайность хлопчатника (ц/га)

| N, кг/га | Ташкент 1 | | | Ташкент 6 | | | С-4727 | | |
|-------------|-----------|------|---------|-----------|------|---------|--------|------|---------|
| | 1981 | 1982 | среднее | 1981 | 1982 | среднее | 1981 | 1982 | среднее |
| 0 | 30,6 | 21,2 | 25,9 | 37,6 | 15,7 | 26,6 | 31,5 | 22,5 | 27,0 |
| | 35,2 | 20,2 | 27,7 | 35,8 | 17,3 | 26,6 | 32,0 | 23,1 | 27,7 |
| 150 | 34,3 | 20,0 | 27,2 | 39,3 | 18,4 | 28,8 | 32,0 | 24,8 | 28,0 |
| | 35,5 | 21,5 | 28,5 | 34,7 | 19,3 | 27,0 | 33,1 | 24,0 | 28,6 |
| 250 | 34,5 | 20,3 | 27,4 | 36,6 | 18,7 | 27,6 | 32,2 | 21,4 | 26,8 |
| | 35,6 | 19,5 | 27,6 | 35,6 | 21,9 | 28,8 | 32,4 | 22,6 | 27,5 |
| 350 | 34,6 | 19,0 | 27,4 | 36,5 | 17,4 | 26,9 | 31,3 | 22,8 | 27,0 |
| | 36,7 | 21,0 | 27,6 | 35,7 | 15,7 | 25,7 | 30,8 | 21,8 | 26,3 |

| | | | |
|---------------------|------------------------------|---------|---------|
| НСР ₀₅ : | | 1981 г. | 1982 г. |
| | для сортов | 1,4 | 1,5 |
| | для вариантов | 1,6 | 1,8 |
| | для густоты стояния растений | 1,2 | 1,2 |

150 кг/га независимо от густоты стояния растений; при повышении норм азотных удобрений его урожайность снижалась.

Реакция сортов на загущение посевов зависела от уровня азотного питания. Как правило, при высокой норме азота (350N) она была отрицательной. При менее обильном азотном питании наиболее заметной положительной реакцией на загущение посевов отличался сорт Ташкент 1.

Выводы

1. У всех исследуемых сортов хлопчатника через месяц после начала бутонизации число бутонов на растениях снизилось с 98—100 до 36—42 % от общего количества репродуктивных органов. К этому сроку учета на долю цветков приходилось 4,6—5,6 %, завязей — 15,8—17,8, коробочек — 16,8—18,2, опавших органов — 18,6—26,0 %. Сохранившиеся органы размещались в основном в I (26—34 %), II (27—32) и III (14—19 %) ярусах растений хлопчатника.

К началу созревания более половины репродуктивных органов хлопчатника опало (Ташкент 6 — 51,4 %, Ташкент 1 — 53,8, С-4727 — 54,9 % в среднем по вариантам опыта). Сохранившиеся органы были представлены в основном коробочками (соответственно по сортам 71,5—75,9 %, 81,1—86,3 и 79,0—80,6 %), а также завязями (9,8—12,1 %, 2,9—7,6 и 10,2—10,4 %), бутонами (13,3—14,8 %, 8,2—9,1 и 7,1—9,7 %) и цветками (0,6—1,5 %). Причем 17—21 % репродуктивных органов размещалось в I ярусе, 13—15 — во II, 10—16 — в III, 3—6 % — в IV и единичные органы — в V и VI ярусах.

2. Влияние уровня азотного питания на характер плодоношения определялось сортовыми особенностями и степенью загущения посевов.

В загущенном посеve наиболее интенсивное плодоношение у всех сортов наблюдалось при внесении 250N. К началу созревания в этом варианте в среднем на растение образовалось у Ташкента 1 — 12,6, Ташкента 6 — 13,8, — С-4727 — 14,2 репродуктивных органа, из них сохранилось к уборке соответственно 5,3; 5,0 и 5,2 коробочки.

В незагущенном посеve плодоношение у сортов Ташкент 1 и С-4727 также было наиболее интенсивным при внесении 250N. Общее число образовавшихся репродуктивных органов на растение составило соответственно 14,3 и 14,2. Однако максимальное число коробочек, сохранившихся к уборке (5,2 и 5,6 на растение), наблюдалось в варианте 150N. Сорт Ташкент 6 в менее загущенном посеve лучше отзывался

на более низкую норму азота. Общее число репродуктивных органов у него составило 15,0, коробочек — 5,6.

Доля опавших репродуктивных органов в указанных вариантах была ниже, чем в контроле.

3. В течение всего периода плодоношения у всех изучаемых сортов хлопчатника наблюдалось снижение числа репродуктивных органов при загущении посевов. К началу созревания в загущенном посеве общее число сохранившихся репродуктивных органов уменьшилось на 10,8—20,9 %, в т. ч. коробочек — на 13,1—16,0, завязей — на 17,8—43,8 % по отношению к незагущенному посеву.

Отрицательное влияние загущения на сохранение репродуктивных органов хлопчатника наиболее сильно проявлялось при внесении высоких норм азота (250—250N) начиная с III яруса куста.

ЛИТЕРАТУРА

1. Акбаев Р. А. Разнокачественность семян хлопчатника в зависимости от условий выращивания. — Тр. Андижанского ин-та хлопководства, 1981, вып. 120, с. 41—49.
2. Имамалиев А. И., Пак В. М. Плодоношение хлопчатника. — Науч. тр. ВАСХНИЛ. М.: Колос, 1977, с. 128.
3. Протасов П. В., Яровенко Г. И. Повышение активности азотных удобрений в хлопководстве. — В кн.: Вопросы удобрения и мелиорации почв в хлопководстве Ташкент: Узбекистан, 1965, с. 3—27.
4. Саттаров Д., Ташабаев М. Удобрения и структура урожая. — Хлопководство, 1976, № 4, с. 23—24.
5. Сулейманов С. М. Роль питательных веществ в накоплении плодоземента хлопчатника. — Докл. АН УзССР, 1971, № 12, с. 71—74.
6. Шлейхер А., Красильников М. Е., Черников А. Н. и др. Определение оптимальной густоты стояния сорта Ташкент 1 в условиях старой зоны освоения Голодной степи. — Науч. тр. Ташк. СХИ, 1981, вып. 94, с. 134—144.
7. Юлдашев С. Х., Назаров М., Ганиев В. Ш. Действие внешних факторов среды на рост вегетативной массы, опадение плодовых органов и технологические свойства хлопка-сырца. — Узб. биолог. журн., 1971, № 6, с. 17—20.
8. Юлдашев С. Х., Ибрагимов Г. А., Таиров С. М. Густота и урожайность хлопчатника. — Ташкент: Узбекистан, 1977, с. 144.
9. Языков П. П. Повышенная густота стояния и правильное размещение растений хлопчатника. — Ташкент. Изд-во АН УзССР, 1953, с. 122.
10. Brown K. J. — Cotton Growing Review, 1971, N 48, p. 255—266.
11. Francois L. E. — Ir-rig. Sci., 1982, vol. 3, N 3, p. 149—156.
12. Guinn G., Mauney J. K., Fry K. E. — Agr. J., 1981, vol. 73, p. 529—534.
13. Hawkins B. S., Peacock H. A. — Agr. J., 1973, vol. 65, p. 47—51.
14. Kerby T. A., Buxton D. R. — Proc. of the 30-th Cotton Physiol. Conf., 1976, p. 67—70.

Статья поступила 5 апреля 1984 г.

SUMMARY

The experiments were carried out on "Pakhta-aral" cotton-breeding experiment station (South Kazakhstan). The objects of experiments were 3 cotton species under various thickness of stands — 110 and 150 thousand plants/ha. Reproductive organs formation was encouraged by nitrogen application at the rate of 150 kg/ha, irrespective of stands thickness. The optimum boll number was provided by nitrogen application at the rate of 150 kg/ha on normal stands and 250 kg/ha on thick stands. Stands thickness from 110 to 150 thousand plants/ha resulted in lower fruit-bearing of cotton and, as a rule, in less number of bolls on a plant.