

УДК 635.656

ФОТОМЕТРИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СОРТОВ ГОРОХА

¹Тедеева А.А., ²Оказова З.П.

¹Северо-Кавказский НИИ горного и предгорного сельского хозяйства, Михайловское, e-mail: d.mamiev@mail.ru;

²Чеченский государственный педагогический университет, Грозный, e-mail: okazarina73@mail.ru

Урожайность полевых культур определяется размерами и продуктивностью работы фотосинтетического аппарата. С усатой формой листа фотосинтетическая деятельность растений гороха отличается от листочковых сортов. Конкуренционная способность усатых сортов гороха при низкой листовой поверхности обусловлена активной работой фотосинтетического аппарата, благодаря повышенной устойчивости к полеганию и фотоактивности всех частей растений. Цель исследований – установить влияние предпосевной обработки семян стимуляторами роста на основные показатели продукционного процесса перспективных сортов гороха. Исследования проводились на опытном поле Северо-Кавказского НИИ горного и предгорного сельского хозяйства, в лесостепной зоне Республики Северная Осетия – Алания. Максимальная площадь листьев у изученных сортов гороха достигалась в фазе цветения. Фотосинтетический потенциал самым высоким был в период цветения – налива семян. Отмирание листочков и прилистников к периоду созревания у сортов Аргон и Ареал происходило интенсивнее, чем у сорта Газырек. Под действием стимуляторов роста максимальное количество сухой массы отмечено на варианте смеси трех компонентов и составило 5,23-5,50 г.

Ключевые слова: урожайность, горох, продуктивность

PHOTOMETRIC FEATURES PEA VARIETIES

¹Tedeeva A.A., ²Okazova Z.P.

¹North Caucasus Research Institute of mountain and foothill agriculture, Mikhailovskoye, e-mail: d.mamiev@mail.ru;

²Chechen state pedagogical University, Groznyi, e-mail: okazarina73@mail.ru

Yields of field crops is determined by the size and productivity of the work of the photosynthetic apparatus. With whiskered form sheet photosynthetic activity of pea plants from different varieties listochkovykh. Competitive ability of baleen pea varieties with low leaf area due to the active work of the photosynthetic apparatus due to increased resistance to lodging and photoactivity of all parts of plants. The purpose of research – to establish the effect of pre-treatment of seeds growth stimulants on the basic parameters of the production process of promising varieties of peas. The studies were conducted on the experimental field of the North Caucasus Research Institute of mountain and foothill agriculture, forest-steppe zone of the Republic of North Ossetia – Alania. Maximum leaf area studied in pea varieties reached the flowering stage. Photosynthetic capacity was the highest during flowering – seed filling. The withering away of the leaves and stipules to the period of maturation of the varieties and Argon The area is more intense than that of grade Gazyrek. Under the influence of growth stimulants maximum amount of dry weight marked on the form a mixture of three components, and amounted to 5,23-5,50 g.

Keywords: productivity, peas, productivity

Урожайность полевых культур определяется размерами и продуктивностью работы фотосинтетического аппарата. Установлено, что для формирования высокого урожая гороха суммарная площадь листьев в период полного смыкания и максимального роста должна достигать 40–60 тыс. м²/га, такая площадь листьев обеспечивает 20–25 ц/га, при более высокой урожайности (40–60 ц/га) листовая поверхность составляет 90–120 тыс. м²/га.

С усатой формой листа фотосинтетическая деятельность растений гороха отличается от листочковых сортов. Величина листовой поверхности не является лимитирующим фактором продуктивности растений, так как хозяйственная эффективность фотосинтеза листьев имеет решающую роль в достижении более высоких урожаев семян гороха [5, 7].

Конкуренционная способность усатых сортов гороха при низкой листовой по-

верхности обусловлена активной работой фотосинтетического аппарата, благодаря повышенной устойчивости к полеганию и фотоактивности всех частей растений. При этом компенсация редукции листочков достигается увеличением площади прилистников, содержания в них хлорофилла, а также повышенной фотовосстанавливающей активностью хлоропластов в органах растений (усиках, створках бобов, стеблях, черешках). Однако быстрый спад этой активности из-за слабо развитой фотоассимиляционной ткани и недостаточной сбалансированности ростовых процессов является одним из основных факторов реализации потенциала продуктивности [1, 3].

Целью наших исследований было установить влияние предпосевной обработки семян стимуляторами роста на основные показатели продукционного процесса перспективных сортов гороха.

Материалы и методы исследования

Исследования проводились на опытном поле Северо-Кавказского НИИ горного и предгорного сельского хозяйства, в лесостепной зоне Республики Северная Осетия – Алания. Способ посева – широко-рядный, с междурядьями 45 см. Опыты закладывались в четырёхкратной повторности. Общая площадь делянки 25 м², учетная – 20 м².

Объектами исследований были сорта гороха Газырек, Аргон и Ареал.

В опытах в качестве стимуляторов роста использовали ирлит 1, гумат калия и парааминобензойную кислоту (ПАБК).

Результаты исследования и их обсуждение

Как выявлено проведенными нами исследованиями, формирование листового аппарата растений гороха зависело от сортовых особенностей, фазы вегетации и применяемых стимуляторов.

Динамика листообразования в годы наших исследований представлена в табл. 1.

За период от фазы бутонизации до фазы цветения количество листьев возрастало у сорта Газырек от 2,8 до 3,0 шт., у сорта Аргон – с 2,2 до 2,8, а у сорта Ареал от 2,3 до 3,8 шт. За годы исследований общее число листьев изменялось в связи с различными гидротермическими условиями. Но резких различий при сравнении сортов по общему числу листьев не наблюдалось [2].

Так, в 2011 г. по сортам и вариантам опыта на растениях образовалось на 1–2 ли-

ста больше, чем в 2010 г. Это можно объяснить появлением всходов на неделю раньше в 2011 г., вегетацией растений при достаточных запасах почвенной влаги и благоприятных температурных условиях, что и повлияло на интенсивность листообразования. Несколько меньшее число листьев образовалось в 2012 г., что можно объяснить меньшим запасом почвенной влаги.

У гороха с 30–35-го дня после всходов начинается отмирание нижних листьев. Поэтому вся их площадь, работающая на урожай в течение вегетационного периода на 36–38% выше ее максимальных значений.

В наших опытах через 40–45 дней после всходов в фазу бутонизация – цветение отмечено более значительное отмирание листьев у листовых сортов Ареал и Аргон. Это можно объяснить большим затенением нижних листьев и начинающимся полеганием растений у этих сортов [4].

Следует отметить, что в период налива (углеводное состояние) число отмерших листьев у растений увеличивалось, что привело к уменьшению общей площади листовой поверхности. Это объясняется тем, что раннее старение листьев у усатых форм связано с анатомией сильно развитых усиков, которая больше соответствует строению черешка или стебля, чем листочков и прилистников. Фотосинтетическая и запасающая ткани здесь представлены небольшим слоем клеток коровой паренхимы, количество которых в 3–6 раз меньше, чем в листовых пластинках.

Таблица 1

Количество листьев у растений сортов гороха в зависимости от предпосевной обработки семян (2010–2011 гг.)

| Регуляторы роста | Количество листьев у растений по фазам развития, шт. | | | | |
|----------------------|--|----------|-----------------|----------------------|-----------------|
| | бутонизация | цветение | | углеводное состояние | |
| | | всего | в т.ч. отмерших | всего | в т.ч. отмерших |
| Газырек | | | | | |
| Контроль | 13,5 | 16,3 | 5,0 | 16,0 | 7,2 |
| ПАБК | 13,6 | 17,0 | 4,7 | 17,3 | 8,1 |
| Ирлит 1 | 14,2 | 17,1 | 4,6 | 15,1 | 7,9 |
| Гумат калия | 14,4 | 17,1 | 4,2 | 17,5 | 7,6 |
| ПАБК + ирлит + гумат | 14,4 | 17,4 | 3,7 | 17,9 | 8,3 |
| Аргон | | | | | |
| Контроль | 14,0 | 16,3 | 6,6 | 16,6 | 7,4 |
| ПАБК | 14,3 | 16,5 | 5,8 | 16,6 | 8,0 |
| Ирлит 1 | 14,5 | 16,1 | 5,0 | 17,1 | 7,8 |
| Гумат калия | 14,6 | 17,1 | 5,3 | 17,5 | 7,7 |
| ПАБК + ирлит + гумат | 14,8 | 17,6 | 5,5 | 18,0 | 8,2 |
| Ареал | | | | | |
| Контроль | 13,9 | 16,2 | 5,4 | 16,6 | 7,3 |
| ПАБК | 14,5 | 16,4 | 5,8 | 16,7 | 7,5 |
| Ирлит 1 | 14,5 | 17,0 | 6,0 | 17,0 | 7,4 |
| Гумат калия | 14,6 | 17,1 | 5,3 | 17,4 | 7,7 |
| ПАБК + ирлит + гумат | 13,7 | 17,5 | 5,4 | 17,9 | 7,7 |

Таблица 2

Площадь листьев растений гороха по фазам развития (ср. за 2010–2012 гг.)

| Регуляторы роста | Площадь листьев одного растения, см ² | | | | |
|----------------------|--|---------------|-------------|----------|----------------------|
| | 5–6 листьев | 12–13 листьев | бутонизация | цветение | углеводное состояние |
| Газырек | | | | | |
| Контроль | 22,0 | 118,0 | 166,6 | 186,0 | 127,3 |
| ПАБК | 23,3 | 127,0 | 176,0 | 206,6 | 140,0 |
| Ирлит 1 | 23,0 | 133,3 | 207,6 | 225,0 | 160,0 |
| Гумат калия | 24,0 | 149,0 | 213,0 | 268,3 | 178,3 |
| ПАБК + ирлит + гумат | 25,6 | 169,6 | 243,0 | 311,3 | 208,6 |
| Аргон | | | | | |
| Контроль | 29,3 | 170,3 | 305,6 | 272,6 | 174,3 |
| ПАБК | 32,3 | 197,6 | 355,3 | 377,3 | 209,0 |
| Ирлит 1 | 35,0 | 221,6 | 418,3 | 405,3 | 305,0 |
| Гумат калия | 38,6 | 233,3 | 460,3 | 459,0 | 320,6 |
| ПАБК + ирлит + гумат | 38,6 | 250,0 | 483,0 | 479,6 | 355,3 |
| Ареал | | | | | |
| Контроль | 29,6 | 170,0 | 307,3 | 273,6 | 176,3 |
| ПАБК | 33,0 | 195,6 | 346,0 | 276,6 | 210,6 |
| Ирлит 1 | 35,0 | 221,0 | 418,3 | 407,0 | 306,3 |
| Гумат калия | 38,6 | 229,3 | 451,3 | 461,6 | 312,6 |
| ПАБК + ирлит + гумат | 41,0 | 248,3 | 479,6 | 481,6 | 355,3 |

Число работающих живых листьев в последний срок подсчета во все годы у сорта Газырек было меньше, чем у сортов Ареал и Аргон [6].

С облиственностью растений связаны другие показатели фотосинтетической деятельности, одним из которых является площадь листьев.

Динамика средней за три года площади листьев одного растения приведена в табл. 2.

Как в разные по климатическим условиям годы, так и в среднем, площадь пяти-шести листьев у одного растения существенно не отличалась от применяемых регуляторов роста у сорта Газырек. У сортов Аргон и Ареал поверхность листочков и прилистников растения увеличилась на 3–11 см².

К фазе 12–13 листьев от применение регуляторов роста увеличило листовую поверхность растения у трех изучаемых сортов на 10,8–46,7%. При максимальной облиственности в фазе цветения отмечалась и самая высокая поверхность листьев у растения.

В период налива семян (в углеводном состоянии) у растений отмирало 30–50% листьев снизу, причем у сортов Аргон и Ареал этот процесс шел быстрее. На контроле площадь листьев была значительно меньше, чем на растениях с применением регуляторов роста трех компонентов – ПАБК + ирлит + гумат. У сорта Газырек с применением трех

компонентов у растения площадь листьев была больше на 63,8%, чем на контроле.

Ассимиляционная поверхность листьев в ценозе в зависимости от применения регуляторов роста увеличивается к фазе бутонизации и цветения и снижается к фазе созревания.

Минимальная площадь листьев на 1 га отмечается в фазе формирования и налива бобов у сорта Газырек с применением ирлитов и смеси трех компонентов ПАБК + ирлит + гумат (17,5–17,7 м²/га и 26–26,1 м²/га).

Наиболее полно деятельность листьев в посеве и их продуктивность характеризуются фотосинтетическим потенциалом (ФП).

У сортов Аргон и Ареал в связи с большей индивидуальной облиственностью ФП достигает максимума при применении стимуляторов роста ПАБК (парааминобензойная кислота). У безлисточкового усатого сорта Газырек этот показатель ниже более чем в 1,5 раза, и максимум его наблюдался при применении регулятора роста – ирлита.

Наличие прямой связи между величиной площади листьев и урожаем отмечалось в работах многих исследователей. Наивысший и наилучший по качеству урожай можно получить в посевах, обладающих оптимальной по размерам площадью листьев и оптимальным ходом ее формирования. Наряду с этим важную роль в формировании урожая играет продуктивность

деятельности листьев, т.е. накопление растением абсолютно сухой массы, чистая продуктивность фотосинтеза.

Абсолютно сухая масса одного растения была различной у сортов по фазам вегетации. До цветения масса растения была у сортов Аргон и Ареал лишь несколько выше, а при развитии максимальной листовой поверхности в период цветения – плодообразования – заметно выше, чем у сорта Газырек.

Несмотря на различия гидротермических условий и связанных с ними высоты и облиственности растений по годам, абсолютно сухая масса растений не имела существенного различия.

Во 2, 3, 4 вариантах благодаря благоприятному воздействию стимуляторов роста на деятельность фотосинтетического аппарата сорта гороха Газырек сухая масса растений была выше на 2-2,4 г/м², чем у сортов Аргон и Ареал. Это объясняется меньшей листовой поверхностью за счет полного редуцирования листочков.

Урожайность надземной сухой массы сортов гороха достигает наибольшей величины при максимальном за вегетацию фотосинтетическом потенциале. Для всех сортов характерно увеличение биомассы с применением гумата калия.

По результатам исследований было определено, что динамика сухой массы растений с возрастом растений увеличивается, достигая в фазу белковой спелости у сорта Газырек 5,50, у Аргона – 5,23 и Ареала –

5,25 г. Применяемая смесь стимуляторов способствовала возрастанию сухой массы на 2,24 г у сорта Газырек, 1,77 г – у Аргона и 1,79 г – у Ареала.

Следовательно, сорт Газырек подвергается большему воздействию при формировании растений, накапливая большее количество сухой массы.

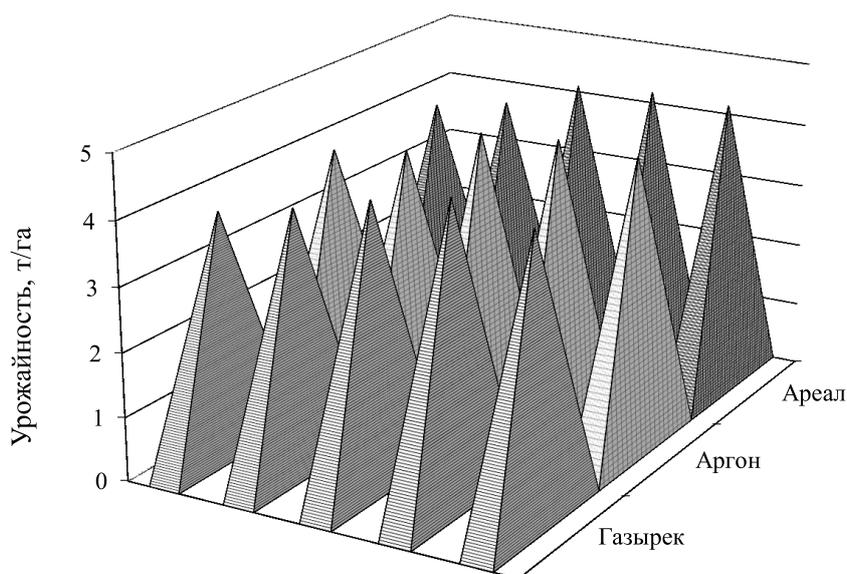
Такие же закономерности отмечены и в динамике чистой продуктивности фотосинтеза, где сорт Газырек имел показатель 7,36 г/м²×дни, что превышает контрольный вариант на 1,42 г/м²×дни.

Менее значимые показатели отмечены у сортов Ареал и Аргон, что объясняется более интенсивным опадением листьев к началу уборки.

В зависимости от фотосинтетического потенциала, чистой продуктивности фотосинтеза, урожайность сортов гороха изменялась.

Иначе выглядит чистая продуктивность фотосинтеза. Этот показатель выше у усатого сорта Газырек, в то время как у листочковых сортов Аргон и Ареал ЧПФ меньше за счет большей площади листовой поверхности растений. У сорта Газырек прирост сухой биомассы под действием стимуляторов возрастает до 5,5 г/м².

Урожайность определяется показателем ФП. Максимум сухой биомассы на гектар у трех сортов достигался при обработке семян смесью ПАБК, гумата калия и ирлита 1. Максимум урожайности семян у сортов соответствует максимумам ФП.



Урожайность сухой биомассы, т/га

Таким образом, максимальная площадь листьев у изученных сортов гороха достигалась в фазе цветения. Фотосинтетический потенциал самым высоким был в период цветения – налива семян. Отмирание листочков и прилистников к периоду созревания у сортов Аргон и Ареал происходило интенсивнее, чем у сорта Газырек. Под действием стимуляторов роста максимальное количество сухой массы отмечено на варианте смеси трех компонентов и составило 5,23–5,50 г.

Выводы

1. Площадь листьев одного растения под действием стимуляторов роста в фазу цветения возрастала до 311,3–481,6 см², что выше контроля на 67,4–103,8%.

2. Фотосинтетический потенциал за период вегетации повышался до 617–890 тыс. м²/га×дни и превышал контрольный вариант на 86–93 тыс. м²/га×дни.

3. Минимальная площадь листьев в расчете на 1 отмечалась у сорта Газырек и составила 17,7 м²/га на варианте при 3-х компонентной обработке семян перед посевом. У листочковых сортов Аргон и Ареал этот показатель был в 2 раза выше.

4. На формирование урожая и сухой массы из 3 изучаемых стимуляторов лучшим оказался гумат калия и его смесь с ПАБК и ирлитом, обеспечивая прибавку с каждого растения (1,44–2,24 г) и в целом с единицы площади (0,6–0,7 т/га).

Список литературы

1. Абаев А.А., Тедеева А.А., Мамиев Д.М., Хохоева Н.Т. Формирование симбиотического аппарата сои / Научное обозрение. – 2015. – № 15. – С. 18–22.
2. Бекузарова С.А. Отзывчивость сортов гороха на предпосевную обработку семян / С.А. Бекузарова, А.А. Тедеева // Энтузиасты аграрной науки. – Краснодар, 2005. – Вып. 4. – С. 24–25.
3. Брежнева В.И. Основные морфологические и апробационные признаки сортов и гибридов зерновых, зернобобовых, крупяных и масличных растений. – Краснодар: Советская Кубань, 2000. – 511 с.
4. Патент № 2270548. РФ. Способ предпосевной обработки семян. / Бекузарова С.А., Абиева Т.С., Тедеева А.А.
5. Тедеева А.А. Биологические особенности районированных сортов гороха в период созревания и уборки в предгорных условиях РСО. – Алания. Автореферат, 2006. – 29 с.
6. Тедеева А.А. Особенности технологии возделывания гороха в предгорной зоне РСО-Алания / А.А. Тедеева, С.А. Бекузарова. – Владикавказ, 2011. – 36 с.
7. Тедеева А.А., Оказова З.П., Мамиев Д.М. Влияние минеральных удобрений на продуктивность гороха в условиях лесостепной зоны РСО – Алания / Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 2 (58). – С. 750.