

В.В. Иконникова, асп.

Одесский государственный экологический университет

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ СРОКОВ СЕВА НА ФОРМИРОВАНИЕ ЛИСТОВОГО АППАРАТА ГОРОХА

Рассматривается влияние различных сроков сева на рост и развитие площади листьев, как на один из главных показателей формирования массы бобов.

Ключевые слова: сроки сева, площадь листьев, масса бобов.

Введение. На территории Украины основной зернобобовой культурой является горох, который занимает свыше двух третей общей площади, отведенной под зернобобовые культуры. Однако, являясь важной культурой, он тем не менее недостаточно изучен в плане оценки влияния агрометеорологических условий на формирование урожая бобов [1]. Поэтому исследования агрометеорологических условий произрастания гороха являются несомненно актуальными и научно необходимыми.

Материалы и методы исследований. В 2007 и 2008 гг. были проведены экспериментальные исследования по изучению влияния агрометеорологических условий на фотосинтетическую продуктивность гороха.

Опыты проводились на метеорологической научно-учебной лаборатории «Черноморка». Работа проводилась со среднеспелым сортом гороха Свитязь следующих сроков посадки: 2007 год 1 срок - 30 марта, 2 срок – 10 апреля, 3 срок – 20 апреля; 2008 год 1 срок – 10 апреля, 2 срок – 20 апреля, 3 срок – 30 апреля.

В течение вегетационного периода проводились наблюдения над фазами развития, высотой растений, динамикой сухой массы листьев, стеблей, корней, бобов, площади листовой поверхности.

В течение вегетационного периода через 10 дней брались пробы растений гороха по 10 типичных гнезд в трехкратной повторности для определения прироста сухого вещества и площади листьев. Величина листовой поверхности определялась весовым методом, основаны на расчете площади листьев по данным массы листовых дисков известного размера и массы суммы листьев с определенного числа растений [3]. Чистая продуктивность фотосинтеза находилась делением суточного прироста сухого вещества на среднюю площадь листьев за учитываемый период

Результаты исследований и их анализ. В основу работы положены данные о различных сроках сева (ранний, средний и поздний), полученные опытным путем на метеорологической научно-учебной лаборатории «Черноморка», 2007 – 2008 гг.

Условия погоды отдельных периодов вегетации существенно отличались как по тепловому режиму, так и по режиму увлажнения (рис.1, рис.2).

В 2007 г. имели место неблагоприятные условия произрастания гороха. Из рис.1 видно, что в конце марта, апреле, мае и начале июня (1 – 9 декада вегетации культуры) температура воздуха росла. В третьей декаде июня и первой декаде июля она несколько понизилась (10 – 11 декада), а в середине июля возросла.

Осадки в течение вегетационного периода выпадали неравномерно. В период посев – всходы на участках всех сроках сева (1 – 5 декады) были благоприятные условия для произрастания гороха. При раннем сроке сева (30.03 – 18.04; 1 – 3 декада) количество осадков в конце марта (1 декада) составляло 11.5 мм, в первой декаде апреля (2 декада) наблюдалось уменьшение до 0.7 мм, в середине апреля (3 декада) количество

осадков составило 15.1 мм. При среднем сроке сева (10.04 – 30.04; 2 – 4 декада) в начале апреля осадков было 0.7 мм, в середине и конце апреля 15.1 и 13.0 мм, соответственно. При позднем сроке сева (20.04 – 2.05; 3 – 5 декада) в середине апреля осадков выпало 15.1 мм, в конце апреля 13.0 мм, в начале мая 13.4 мм.

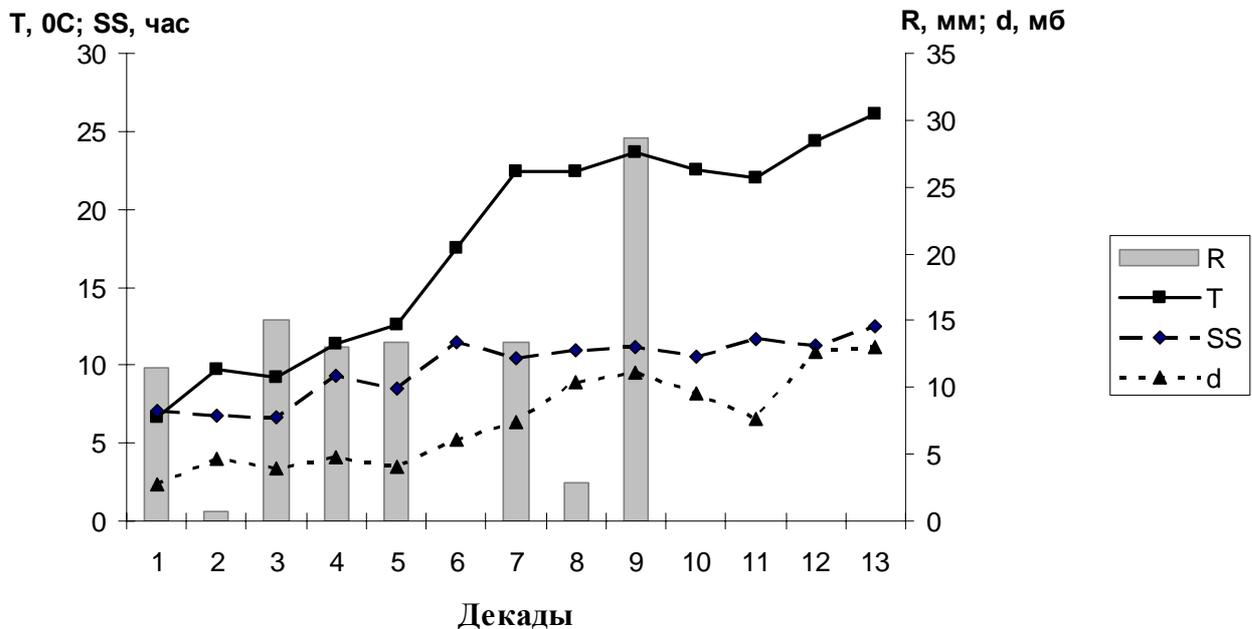


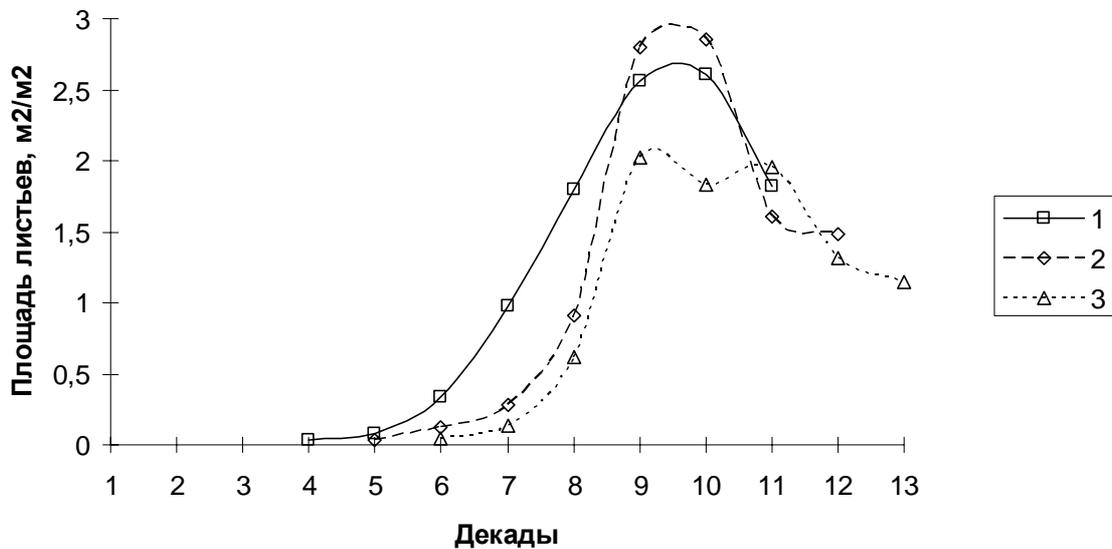
Рис.1 - Агрометеорологические условия вегетационного периода гороха в 2007 году: R – осадки; T – температура воздуха; SS – число часов солнечного сияния; d – дефицит влажности воздуха. Номера декад даются от 3 – й декады марта.

Цветение гороха происходило при исключительно неблагоприятных условиях. При раннем сроке сева (1) цветение гороха наблюдалось 18.06 (9 декада), осадки в этот период составляли 28.7 мм. При среднем сроке сева (2) цветение наблюдалось 22.06 (10 декада), осадки отсутствовали. При позднем сроке сева (3) цветение наблюдалось 24.06 (10 декада) в условиях отсутствия осадков.

В период цветение – созревание на участках всех сроков сева (9 – 12 декада) вегетации осадки наблюдались только в 9 декаде и составляли 28.7 мм, а в течение 10 – 12 декады вегетации осадки отсутствовали.

Отмеченные особенности агрометеорологических условий соответствующим образом отразились на формировании площади листовой поверхности и уровне чистой продуктивности фотосинтеза гороха.

Ход изменения площади листьев у растений гороха всех трех вариантов посева за 2007 год представлен на рис.2. На рисунке видно, что в течение вегетации при раннем (1) и среднем (2) сроках сева четко выражен период с более интенсивным нарастанием площади листовой поверхности во второй декаде июня (цветение), а при позднем (3) сроке сева – два периода (8 и 10 декады) в начале и конце июня.



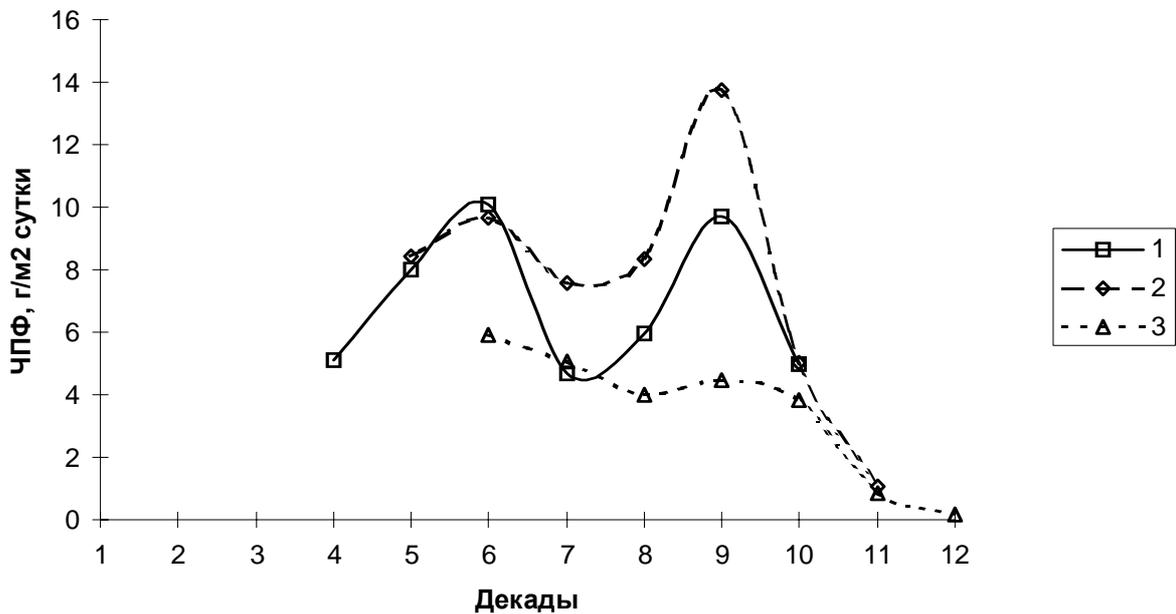
1 – первый срок сева (30.03); 2 – второй срок сева (10.04); 3 – третий срок сева (20.04)

Рис.2 - Динамика относительной площади листьев посевов гороха различных сроков сева в 2007 году.

Анализ агрометеорологических условий показывает, что интенсивный прирост связан с улучшением водного и теплового режима. Так, в период наибольшего прироста, когда максимальная площадь листьев при раннем сроке сева (1) достигла $2.61 \text{ м}^2/\text{м}^2$ (9 декада), температура воздуха была $23.7 \text{ }^\circ\text{C}$, осадки составляли 28.7 мм , дефицит влажности 11.1 мб , число часов солнечного сияния 11.2 часа . При среднем сроке сева (2) максимальная величина площади листьев наблюдалась в период цветения (9 декада) и составляет $2.85 \text{ м}^2/\text{м}^2$; при позднем сроке сева максимальная площадь листьев была в 8 и 10 декадах и составляет $2.02 \text{ м}^2/\text{м}^2$ и $1.95 \text{ м}^2/\text{м}^2$, соответственно. В этот период температура воздуха в 8 декаде составляла $22.4 \text{ }^\circ\text{C}$, в 10 декаде - $22.5 \text{ }^\circ\text{C}$, сумма осадков 2.9 мм и 0 мм , дефицит влажности 10.4 и 9.6 мб , число часов солнечного сияния 11.0 и 10.5 , соответственно.

Период медленного нарастания площади листовой поверхности связан со старением растений и изменением агрометеорологических условий. Так, при раннем (1) сроке сева уменьшение величины площади листьев наблюдался в 9 – 10 декадах, при среднем (2) сроке сева – в 9 – 11 декадах, при позднем (3) сроке сева - в 9 и 10 – 12 декадах, в этот период отсутствовали осадки, температура воздуха была на уровне $22 - 24.4 \text{ }^\circ\text{C}$.

Важную роль в формировании урожая играет продуктивность работы листьев[2]. Ход изменения чистой продуктивности фотосинтеза (ЧПФ) гороха всех трех вариантов в течение периода вегетации за 2007 год представлен на рис.3. На рисунке видно, что максимальные величины ЧПФ отмечались во второй декаде мая (6 декада) и второй декаде июня (9 декада). Минимальные величины продуктивности фотосинтеза были отмечены в конце мая (7 декада) при раннем и среднем сроках сева, и в начале июня (8 декада) при позднем сроке сева.



1 – первый срок сева (30.03); 2 – второй срок сева (10.04); 3 – третий срок сева (20.04)

Рис.3 - Динамика чистой продуктивности фотосинтеза (ЧПФ) посевов гороха различных сроков сева в 2007 году.

Кривые хода ЧПФ показывают, что падение и рост ее у растений гороха трех вариантов наблюдались в одни и те же периоды. Поскольку растения находились в различных фазах развития, можно предположить, что изменение продуктивности фотосинтеза в значительной степени определяются агрометеорологическими условиями.

Анализ влияния на ЧПФ среднедекадной температуры воздуха показывает, что в их ходе имеется согласованность. На рис.3 и рис.1 видно, что падение продуктивности фотосинтеза с 5 – 10 до 3 – 7 г/м² в сутки в середине мая (6 декада) происходило при повышении температуры воздуха с 17.5 до 22.4 °С, рост продуктивности во второй декаде июня (9 декада) составил до 4.5 – 13.8 г/м² в сутки при повышении температуры до 23.7 °С, при сумме осадков 28.7 мм.

Обильные осадки, выпавшие во второй декаде июня (9 декада) в сумме 28.7 мм вызвали резкое повышение ЧПФ. Отсутствие осадков в конце июня – начале и середине июля (10 – 12 декады) вызвало снижение величины продуктивности фотосинтеза.

Величина урожая находится в тесной зависимости от хода роста площади листьев и продуктивности их работы в онтогенезе [5]. В зависимости от конкретных условий ЧПФ может иметь большее или меньшее значение в определении интенсивности нарастания сухого вещества (табл.1).

Наибольшие величины урожая сухой массы бобов 10.4 ц/га наблюдались при раннем сроке сева, 10.9 ц/га – при среднем сроке сева, и 3.6 ц/га – при позднем сроке сева.

Как видно из табл.1, в конечном итоге большей величине фотосинтетического потенциала (ФСП) растений соответствует и большая величина сухой массы урожая. Так, при раннем сроке сева максимальная величина ФСП составляет $850 \text{ м}^2/\text{м}^2$, а урожай - 10.4 ц/га; при среднем сроке сева ФСП $917 \text{ м}^2/\text{м}^2$, урожай - 10.9 ц/га, при позднем сроке сева ФСП $826 \text{ м}^2/\text{м}^2$, урожай - 3.6 ц/га.

Таблица 1 – Влияние различных сроков сева на основные показатели фотосинтетической деятельности растений в посевах и урожай гороха

Год	Участок	Срок сева	Максимальная площадь листьев, тыс. $\text{м}^2/\text{га}$	ЧПФ, максим. за вегет., $\text{г}/\text{м}^2 \text{ сут.}$	$K_{\text{хоз}}$	Сухая масса бобов, $\text{г}/\text{м}^2$	ФСП, $\text{м}^2/\text{м}^2$	Урожай, ц/га при 14% влажности бобов
2007	№1	30.03	26.1	10.1	0.21	104	850	10.4
	№2	10.04	28.5	13.7	0.25	109	917	10.9
	№3	20.04	20.2	5.9	0.16	36	826	3.6
2008	№1	10.04	28.0	18.3	0.49	211	1008	21.1
	№2	20.04	22.9	16.5	0.42	230	1023	23.0
	№3	30.04	19.4	18.0	0.17	84	905	8.4

В 2008 году были благоприятные условия для произрастания гороха. Из рис.4. видно, что в конце марта, апреле, мае, июне (1 – 10 декада) температура воздуха росла $6.8 - 23.5 \text{ }^{\circ}\text{C}$, а в первой и второй декадах июля немного понизилась до $21.9 \text{ }^{\circ}\text{C}$ (11- 12 дек.), в конце июля возросла до $23.0 \text{ }^{\circ}\text{C}$.

Осадки в течение вегетационного периода выпадали неравномерно. В период посев – всходы (2 – 6 дек.) были благоприятные условия для произрастания гороха. При раннем (1) сроке сева 10.04 – 24.04 (2 – 4 дек.) количество осадков в первой декаде апреля (2 дек.) составляло 16.5 мм, во второй декаде апреля (3 дек.) - 4.1 мм, в конце апреля - 22.8 мм (4 дек.). При среднем (2) сроке сева 20.04 – 8.05 (3 – 5 дек.) осадков выпало в середине апреля 4.1 мм (3 дек.), в конце апреля - 22.8 мм (4 дек.), в начале мая - 6.4 мм (5 дек.). При позднем (3) сроке сева 30.04 – 17.05 (4 – 6 дек.) в конце апреля осадков выпало 22.8 мм, в начале мая - 6.4 мм, в середине мая - 0.8 мм.

Цветение гороха происходило при благоприятных условиях. При раннем сроке сева цветение наступило 16.06 (9 дек.), осадки в этот период составляли 31.1 мм, при среднем сроке сева цветение наблюдалось 26.06 (10 дек.), осадков выпало 56.4 мм, при позднем сроке сева цветение наступило 26.06 (10 дек.).

Период цветение – созревание при раннем сроке сева наступило 16.06 – 8.07 (9 – 11 дек.), при среднем сроке сева – 26.06 – 12.07 (10 – 12 дек.), при позднем сроке сева – 26.06 – 18.07 (10 – 12 дек.). В середине июня (9 дек.) осадков выпало 31.1 мм, в конце июня (10 дек.) 56.4 мм, в начале июля (11 дек.) осадков выпало 16.2 мм, а в середине июля (12 дек.) осадки отсутствовали.

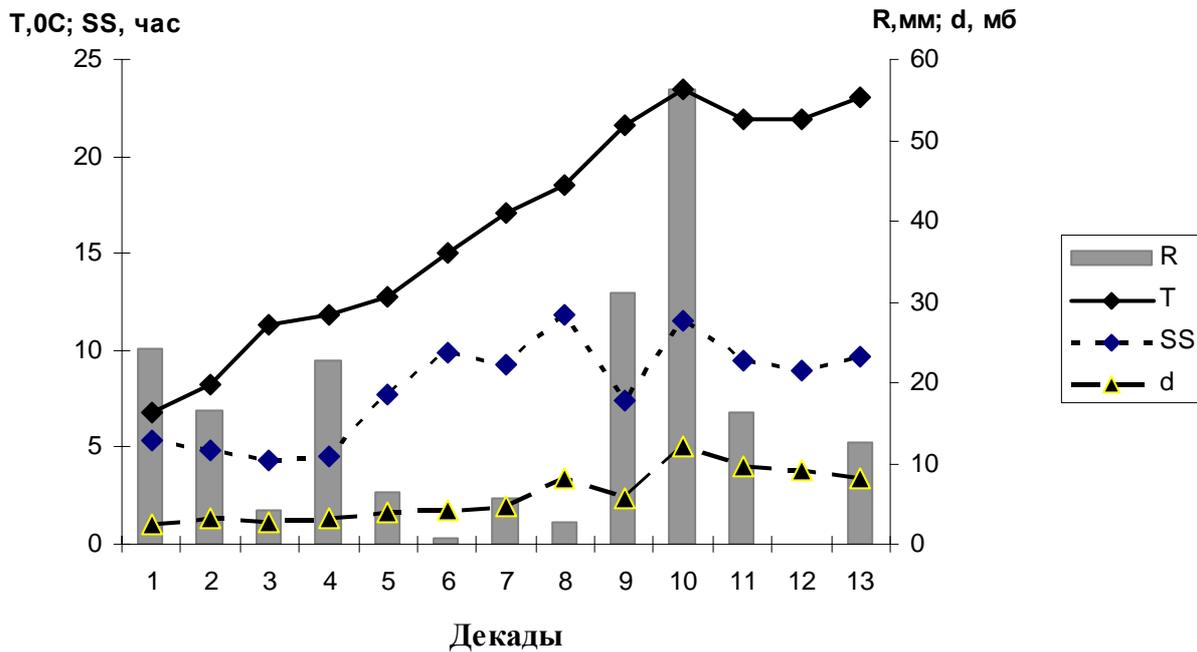


Рис.4 - Агротеморологические условия вегетационного периода гороха в 2008 году: R – осадки; T – температура воздуха; SS – число часов солнечного сияния; d – дефицит влажности воздуха.

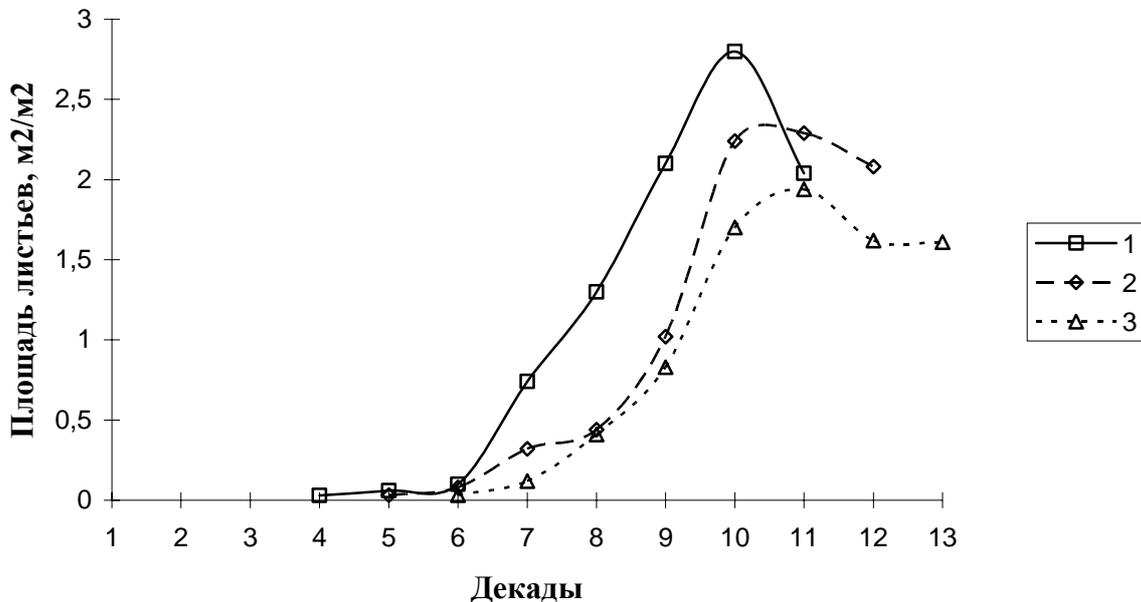
Отмеченные особенности агротеморологических условий соответствующим образом отразились на формировании площади листовой поверхности и уровне чистой продуктивности фотосинтеза (ЧПФ) гороха. Динамика площади листьев у растений гороха всех трех сроков сева за 2008 год представлена на рис.5.

На рис.5 видно, что в течение вегетации четко выражен период с более интенсивным нарастанием площади листовой поверхности. При раннем (1) сроке сева максимальное значение площади листьев наблюдалось в конце июня (10 дек.) и составляет $2.8 \text{ м}^2/\text{м}^2$, при среднем (2) и позднем (3) сроках сева в начале июля (11 дек.) и составляет $2.29 \text{ м}^2/\text{м}^2$ и $1.94 \text{ м}^2/\text{м}^2$, соответственно.

Интенсивный прирост площади листовой поверхности связан с улучшением водно-теплового режима. Так, в период наибольшего прироста (10 дек.), при раннем сроке сева температура воздуха составила $23.5 \text{ }^\circ\text{C}$, осадков выпало 56.4 мм, при дефицит влажности 12.1 мб, число часов солнечного сияния составляло 11.5 час.; при среднем и позднем сроках сева максимальная величина площади листьев наблюдалась в период цветения – созревание (11 дек.), температура воздуха составляла $21.9 \text{ }^\circ\text{C}$, сумма выпавших осадков равнялась 16.2 мм, при дефицит влажности воздуха 9.7 мб, число часов солнечного сияния составляло 9.5 часа.

Период уменьшения величины площади листьев связан со старением растений и ухудшением агротеморологических условий [6]. Так, при раннем сроке сева уменьшение величины площади листьев наблюдалось в конце июня и начале июля (10 – 11 дек.), температура воздуха понизилась до $23.5 - 21.9 \text{ }^\circ\text{C}$, осадки составляли 56.4 и 16.2 мм, соответственно. При среднем и позднем сроках сева уменьшение площади листьев наблюдалось в июле (11 – 13 дек.), температура воздуха составляла

21.9 -23.0 °С, сумма выпавших осадков в 11 декаде (начало июля) составляла 16.2 мм, в 12 декаде (середина июля) осадки отсутствовали, в 13 декаде (конец июля) осадков выпало 12.7 мм.



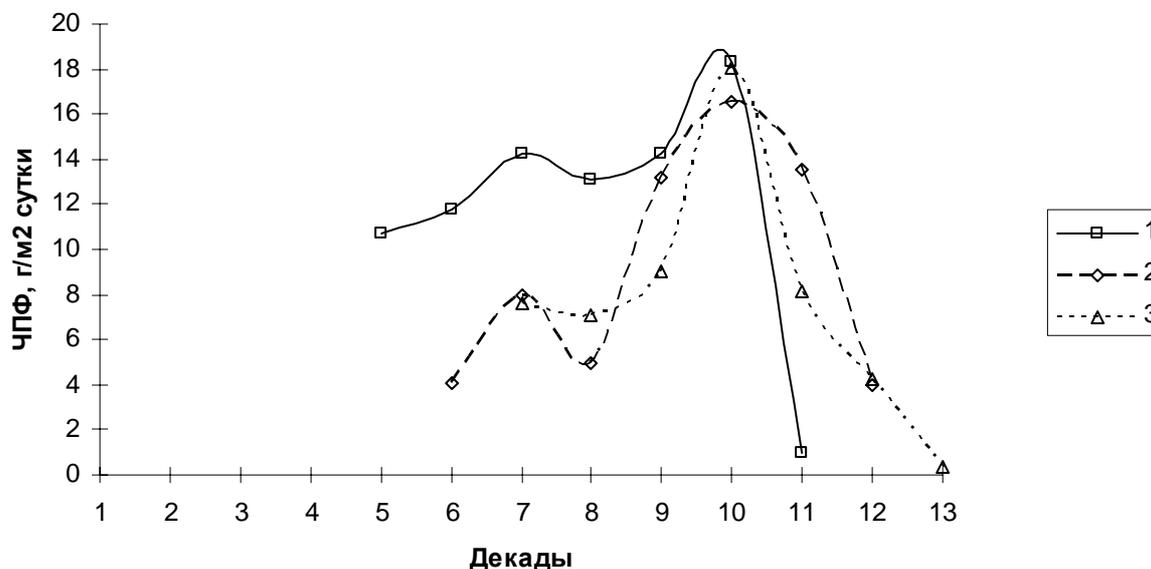
1 – первый срок сева (10.04); 2 – второй срок сева (20.04); 3 – третий срок сева (30.04)

Рис.5 - Динамика относительной площади листьев посевов гороха различных сроков сева в 2008 году.

Важную роль в формировании урожая играет продуктивность работы листьев. Ход изменения чистой продуктивности фотосинтеза гороха всех трех сроков сева в течение периода вегетации за 2008 год представлен на рис.6. На рисунке видно, что максимальные величины чистой продуктивности фотосинтеза (ЧПФ) отмечались в конце мая (7 дек.) и конце июня (10 дек.). Минимальные величины продуктивности фотосинтеза были отмечены в начале июня (8 дек.).

Кривые хода ЧПФ показывают, что падение и рост ее у растений гороха трех вариантов посева наблюдался в одни и те же периоды и определялись агрометеорологическими условиями [4].

Анализ влияния на ЧПФ среднедекадной температуры воздуха показывает, что в их ходе имеется согласованность. На рис.6 и рис.2. видно, что падение продуктивности фотосинтеза с 4 – 10 до 4.9 – 13.2 г/м² в сутки в начале июня (8 дек.) происходило при повышении температуры воздуха с 18.5 °С до 21.6 °С, рост продуктивности в конце июня (10дек.) до 4.9 – 18.3 г/м² в сутки при повышении температуры до 23.5 °С, при сумме выпавших осадков 56.4 мм. Обильные осадки, выпавшие в конце июня (10 дек.) 56.4 мм вызвали резкое повышение ЧПФ. Снижение количества осадков в первой декаде июля с 16.2 до 0 мм во второй декаде июля привело к снижению величины продуктивности фотосинтеза.



1 – первый срок сева (10.04); 2 – второй срок сева (20.04); 3 – третий срок сева (30.04)

Рис.6 - Динамика чистой продуктивности фотосинтеза (ЧПФ) посевов гороха различных сроков сева в 2008 году.

Величина урожая находится в тесной зависимости от хода роста площади листьев и продуктивности их работы в онтогенезе. В зависимости от конкретных условий чистая продуктивность может иметь большее или меньшее значение в определении интенсивности нарастания сухого вещества (табл.1).

Как видно из табл.1, в конечном итоге большей величине фотосинтетического потенциала растений (ФСП) соответствует и большая величина сухой массы урожая.

Если сравнить 2007 и 2008 год, то по агрометеорологическим условиям 2008 год, 2008 год был более благоприятным для произрастания гороха. Так, при раннем сроке сева максимальная величина ФСП составляет $1008 \text{ м}^2/\text{м}^2$, а урожай 21.1 ц/га , при среднем сроке сева ФСП $1023 \text{ м}^2/\text{м}^2$, а урожай 23 ц/га , при позднем сроке сева ФСП $905 \text{ м}^2/\text{м}^2$, урожай 8.4 ц/га .

Выводы. В результате выполненной работы было изучено влияние агрометеорологических условий различных сроков сева за 2007 – 2008 гг. на формирование площади листьев в посевах гороха. Дана сравнительная количественная оценка по трем участкам с различными сроками сева за 2007 – 2008 гг. Полученные результаты показали, что при поздних сроках сева формирование продуктивности гороха проходит при менее благоприятных агрометеорологических условиях, что приводит к значительному снижению площади листьев, которое в свою очередь приводит к уменьшению фотосинтетического потенциала и, как следствие этого, к снижению урожая.

Список литературы

1. Антоний А.К. Пылов А.П. Зернобобовые культуры на корм и семена. – Л.: Колос, 1980. - 221 с.
2. Володин В.И., Широбокова Е.С. Об изменчивости фотосинтеза некоторых зернобобовых культур. – Научные труды Всес.НИИЗК, 1966, т.1. - С.91 – 101.
3. Гуленко А.Т. Характер формирования листьев гороха. – «Растениеводство», 1968, вып.5. - С.69 – 72.
4. Демина Р.Б. Влияние метеорологических факторов на рост и развитие бобов. – Сборник трудов аспирантов и молодых научных сотрудников ВИР, 1965, №6. - С.53 – 60.
5. Панина В.Ф. Показатели оценки агрометеорологических условий формирования урожая зерна гороха. – «Метеорология и гидрология», 1965, №2. - С.27 – 29.
6. Синицына Н.И., Ле Тхи Ким Зунг. К вопросу определения площади листовой поверхности гороха. – «Метеорология, гидрология и климатология», 1984. - Вып.20.

Вплив різних строків сівби на формування листового апарату гороха.

Иконникова В.В.

Розглядається вплив різних строків сівби на ріст та розвиток площі листя, як на один з головних показників формування маси бобів.

Ключові слова: строки сівби, площа листя, маса бобів.

Influence of various terms of sowing on forming leaves vehicle pea.

Иkonnikova V.V.

Influence of various terms of sowing on growth and development of the leave area, as on one of the main parameters of beans weight formation is considered.

Key words: terms of sowing, the area of leaves, mass of bobs of pea.