

**В.В. Иконникова, асп.**

*Одесский государственный экологический университет*

## **ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ СРОКОВ СЕВА НА ФОРМИРОВАНИЕ ЛИСТОВОГО АППАРАТА ГОРОХА ЗА 2011 ГОД**

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

**Ключевые слова:** *влажность почвы, температура воздуха, 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 [1]. Горох в Украине среди возделываемых зернобобовых культур занимает около 20% возделываемых площадей. Зернобобовые культуры имеют большое народно-хозяйственное значение как источник растительного белка [2]. Однако, несмотря на большую ценность этих культур, они до последнего времени не получили должного распространения как на территории Украины, так и в целом в СНГ. Увеличение валовой продукции гороха даст возможность обеспечить население высококачественными продовольственными продуктами. Однако, являясь важной культурой, горох, тем не менее, недостаточно изучен в плане оценки влияния агрометеорологических условий на формирование урожая бобов. Поэтому исследования агрометеорологических условий произрастания гороха являются, несомненно, актуальными и научно необходимыми.

**Материалы и методы исследования.** Целью исследования являлось изучение влияния агрометеорологических условий на формирование продуктивности гороха в Одесской области на станции Одесса за 2011 год. В качестве теоретической основы исследования использована динамическая модель формирования урожая сельскохозяйственных культур, адаптированная нами применительно к культуре гороха.

Работа проводилась со среднеспелыми сортами гороха Мадонна следующих сроков посадки: 1 срок – 25 марта, 2 срок – 5 апреля, 3 срок – 15 апреля. В качестве исходной информации использовались среднеобластные данные наблюдений по Одесской области на сети Гидрометслужбы Украины. В основу работы положены данные о различных сроках сева (ранний, средний и поздний). В качестве входной информации использованы ежелекандные данные о запасах влаги в 0-20 и 0-100 см слоях почвы, данные о среднедекадной температуре воздуха и сумме осадков за декаду, сведения о числе часов солнечного сияния за декаду и среднедекадном дефиците влажности воздуха. Далее ежелекандно для каждого из перечисленных элементов ведется расчет характеристик.

Также дается оценка условий, которая отражает возможные снижения урожая за счет воздействия различных факторов. В качестве таковых рассматривается оценка условий всходы – образование соцветий, оценка продолжительности периода образования соцветий - цветение, оценка влагообеспеченности периода образование соцветий – цветение, оценка влагообеспеченности периода образование соцветий – цветение и цветение - созревание по значениям ГТК, а также оценка снижения урожая за счет засушливых явлений, сильного похолодания в период образование соцветий – цветение, из-за переувлажнения после цветения. Приводится итоговая (суммарная) оценка условий по декадам и выдаются эти оценки на окончание периода вегетации,

даются расчетные значения урожайности в ц/га при стандартной(14%) влажности зерна.

**Результаты исследований и их анализ.** В оценке воздействия факторов внешней среды на продуктивность посевов, в разработке принципов программирования урожайности важное место занимают математические модели продукционного процесса растений [3].

Продуктивность посевов, определяемая по динамической модели, находится в зависимости, с одной стороны, от факторов внешней среды, а с другой – от параметров модели. Следовательно, с помощью динамической модели можно оценить влияние различных факторов среды на продуктивность посева.

Экстремальные погодные условия вызывают резкие колебания урожайности, как в сторону повышения, так и понижения по сравнению со среднесуточным уровнем урожая. В связи с этим является важным применение модели для анализа агрометеорологических условий в различные по условиям урожайности сроки сева [4].

Данный численный эксперимент был проведен на основе данных за 2011 год. С помощью модифицированной модели были рассчитаны основные показатели интенсивности фотосинтеза и урожая культуры гороха на станции Одесса.

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

В 2011 г. имели место благоприятные условия произрастания гороха. Этот сельскохозяйственный год характеризовался повышенным температурным фоном в летний период и значительным недобором осадков в весенне-летний период. Устойчивый переход среднесуточной температуры воздуха через 5 °С к более высоким значениям произошел 23 марта, что на 1-6 дней позднее средних многолетних дат. На рис.1 видно, что в конце марта, в апреле, мае, июне и июле (1 – 11 декады) температура воздуха росла. В марте отмечался дефицит осадков. Количество их в среднем не превысило 9 мм. В апреле преобладала умеренно теплая, в отдельные периоды прохладная погода, с осадками в первой половине месяца. Среднемесячная температура воздуха составила 10 °С тепла и оказалась близкой к норме. Максимальная температура воздуха в третьей декаде апреля повышалась до 22 - 25 °С тепла. Минимальная относительная влажность воздуха на протяжении 3 - 13-ти дней месяца снижалась до 30% и менее. Среднемесячная температура воздуха составила 16 – 17 °С тепла, максимальная температура в наиболее теплые дни третьей декады мая повышалась до 30 – 32 °С тепла.

В июне преобладала теплая погода с ливневыми осадками различной интенсивности. Максимальная температура воздуха в наиболее жаркие дни июня повышалась до 32 – 35 °С, минимальная температура снижалась до 9 – 13 °С тепла, среднемесячная температура воздуха составила 20 – 21 °С.

В июле преобладала очень теплая, временами жаркая сухая погода. Среднемесячная температура воздуха составила 25 – 27 °С, что на 3 °С выше нормы. Минимальная относительная влажность воздуха в течение 1 – 4-х дней месяца снижалась до 30% и менее. Максимальная температура воздуха в наиболее жаркие дни месяца повышалась до 37 – 40 °С, на поверхности почвы 58 – 65 °С.

ГТК за теплый период составил 0.4 – 0.6. Наиболее засушливые условия наблюдались: в конце апреля (ГТК – 0.0 – 0.2); в июле (ГТК – 0.3 – 0.6)

Осадки в течение вегетационного периода выпадали неравномерно (рис.1). В период посев – всходы на участках всех сроков сева (1 – 3 декады) были удовлетворительные условия для произрастания гороха. При раннем сроке сева в период посев – всходы, который наблюдался 25.03 – 13.04, количество осадков в конце марта (1декада) составляло 9 мм, в первой декаде апреля (2 декада) наблюдалось

повышение количества осадков до 11 мм, в середине апреля (3 декада) количество осадков составило 18 мм. При среднем сроке сева (5.04 – 19.04; 2 – 3 декада) в начале апреля осадков было 11 мм, а в середине апреля количество осадков составило 18 мм, (3 декада). При позднем сроке сева (15.04 – 4.05; 3 – 5 декада) в середине апреля осадков выпало 18 мм, в конце апреля осадки отсутствовали, но, несмотря на отсутствие осадков, запасы продуктивной влаги в пахотном слое были достаточными для нормального произрастания культуры на данном этапе развития (33 мм). В первой декаде мая количество осадков составило 12 мм.

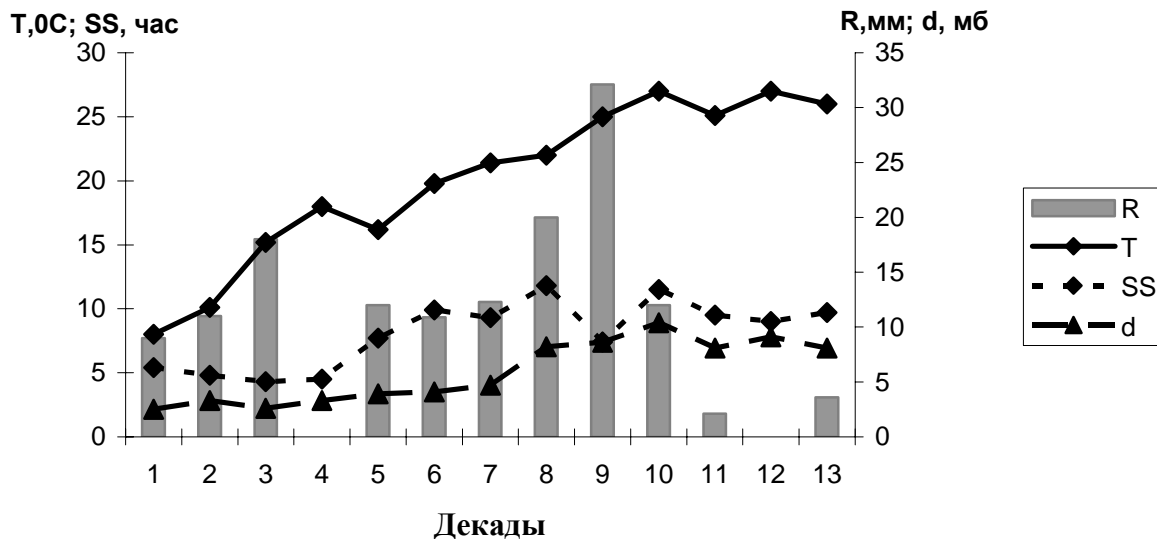


Рис.1 - Агрометеорологические условия вегетационного периода гороха в 2011 году:  
R – осадки; T – температура воздуха; SS – число часов солнечного сияния;  
d – дефицит влажности воздуха.

В период всходы – 3-й лист на участках всех сроков сева были благоприятные условия для произрастания гороха. Период всходы – 3-й лист при раннем сроке сева наблюдался в период 13.04 – 25.04. Количество осадков в середине апреля (3 декада) составило 18 мм, в конце апреля (4 декада) осадки отсутствовали. При среднем сроке сева (19.04 – 3.05) количество осадков в середине апреля (3 декада) составило 18 мм, в конце апреля (4 декада) осадки отсутствовали, в начале мая (5 декада) – 12 мм. При позднем сроке сева (4.05 – 14.05) количество осадков в начале мая (5 декада) количество осадков составило 12 мм, в середине мая 11 мм.

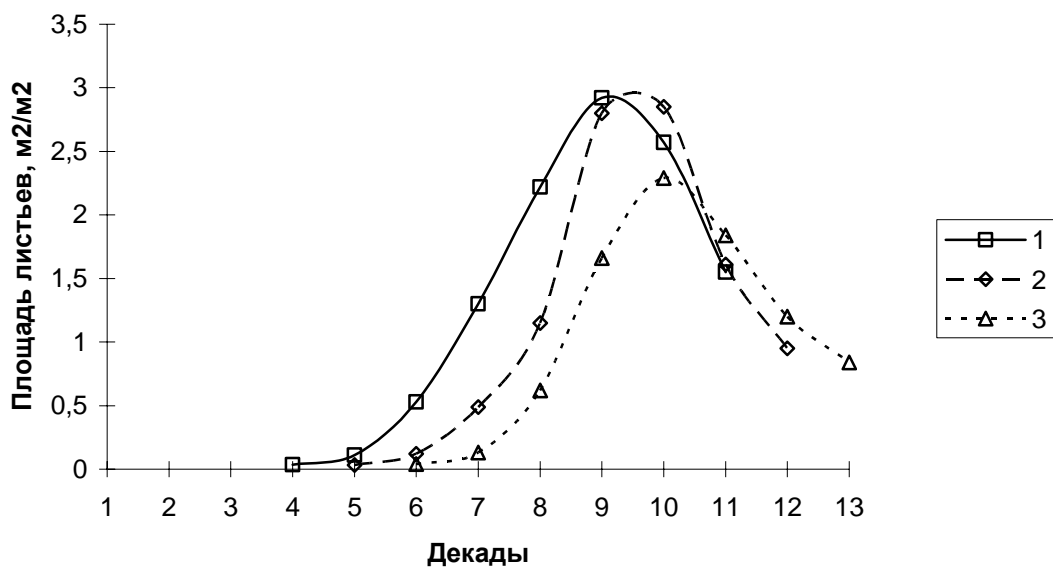
Период 3-й лист – цветение на всех трех сроках сева происходил при удовлетворительных условиях. При раннем сроке сева (25.04 – 24.05) осадки в конце апреля отсутствовали, в начале мая количество осадков составило 12 мм, в середине мая 11 мм, в конце мая 12 мм. При среднем сроке сева (3.05 – 27.05) количество осадков в начале мая составило 12 мм, в середине мая 11 мм, а в конце мая 12 мм. При позднем сроке сева (14.05 – 8.06) количество осадков в середине мая составило 11 мм, в конце мая 12 мм, в начале июня 25 мм.

В период цветение – созревание на участках всех сроков сева наблюдались удовлетворительные агрометеорологические условия. При раннем сроке сева, который наблюдался 24.05 – 18.06, количество осадков в конце мая составляло 12 мм, в начале июня 20 мм, в середине июня 32 мм. При среднем сроке сева (27.05 – 24.06) количество осадков составляло 12 мм, в начале июня 20 мм, в середине июня 32 мм, в конце июня

количество осадков составляли 12 мм. При позднем сроке сева (8.06 – 3.07) количество осадков в начале июня составляли 20 мм, в середине июня 32 мм, в конце июня 12 мм, в начале июля 2 мм.

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 2011 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 период с более интенсивным нарастанием площади листовой поверхности наблюдался в конце июня (10 декада, созревание).



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

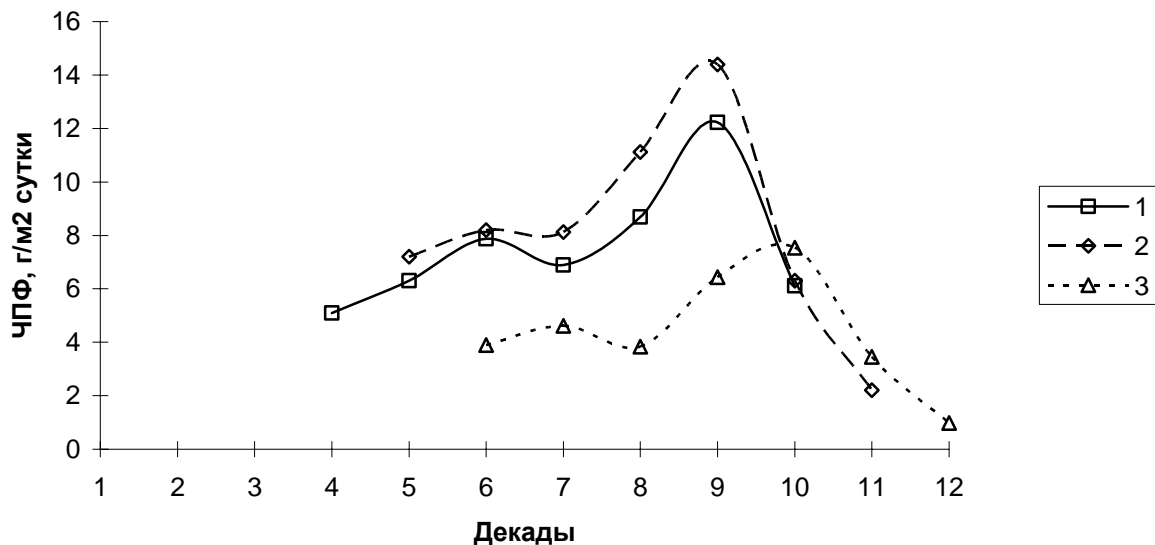
Рис.2 - Динамика относительной площади листьев посевов гороха различных сроков сева в 2011 году.

Анализ агрометеорологических условий показывает, что интенсивный прирост связан с улучшением водного и теплового режима [5]. В период наибольшего прироста, когда максимальная площадь листьев при раннем сроке сева (1) достигла  $2.81 \text{ м}^2/\text{м}^2$ , температура воздуха была  $25 \text{ }^{\circ}\text{C}$  (9 декада), осадки составляли 32 мм, дефицит влажности 11.1 мб, число часов солнечного сияния 11.2 часа. При среднем сроке сева максимальная величина площади листьев наблюдалась в период цветения и составляла приблизительно  $2.85 \text{ м}^2/\text{м}^2$  (9 - 10 декада); при позднем сроке сева максимальная площадь листьев была в 10 декаде и составляет  $2.32 \text{ м}^2/\text{м}^2$ , соответственно. В этот период температура воздуха в 10 декаде составляла  $27 \text{ }^{\circ}\text{C}$ , сумма осадков 12 мм, дефицит влажности 9.6 мб, число часов солнечного сияния 10.5, соответственно.

Период медленного нарастания площади листовой поверхности связан со старением растений и изменением агрометеорологических условий [6]. При раннем сроке сева (1) уменьшение величины площади листьев наблюдался в 9 – 11 декадах, при среднем (2) сроке сева – в 10 – 12 декадах, при позднем (3) сроке сева - 10 – 12

декадах, в этот период количество осадков значительно понизилось (до 2 мм), температура воздуха была на уровне 25 – 27 °С.

Важную роль в формировании урожая играет продуктивность работы листьев [7]. Ход изменения чистой продуктивности фотосинтеза (ЧПФ) гороха всех трех вариантов в течение периода вегетации за 2011 год представлен на рис.3. На рисунке видно, что максимальные величины ЧПФ отмечались во второй июня (9 декада) при раннем и среднем сроках сева, а при позднем сроке сева – в 10 декаде (конец июня). Минимальные величины продуктивности фотосинтеза были отмечены в конце мая при раннем и среднем сроках сева (7 декада), и в начале июня (8 декада) при позднем сроке сева.



1 – первый срок сева (25.03); 2 – второй срок сева (5.04); 3 – третий срок сева (15.04)

Рис.3 - Динамика чистой продуктивности фотосинтеза (ЧПФ) посевов гороха различных сроков сева в 2011 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 [8].

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/м<sup>2</sup> в сутки в середине мая (6 декада) происходило при повышении температуры воздуха с 16 до 20 °С, рост продуктивности во второй декаде июня (9 декада) составил до 4.5 – 13.8 г/м<sup>2</sup> в сутки при температуре воздуха 25 °С и сумме осадков 32 мм.

Обильные осадки, выпавшие во второй декаде июня (9 декада) в сумме 32 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. 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 17.2 ц/га наблюдались при раннем сроке сева, 21.4 ц/га – при среднем сроке сева, и 13.6 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 950 м<sup>2</sup>/м<sup>2</sup>, а урожай - 17.2 ц/га; при среднем сроке сева ФСП 1010 м<sup>2</sup>/м<sup>2</sup>, урожай – 21.4 ц/га, при позднем сроке сева ФСП 915 м<sup>2</sup>/м<sup>2</sup>, урожай - 13.6 ц/га.

Если сравнить все три участка с различными сроками сева за 2011 год, то по агрометеорологическим условиям 2 срок сева, чем первый и третий сроки сева.

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. м <sup>2</sup> /га	ЧПФ, максим. за вегет., г/м <sup>2</sup> сут.	Сухая масса бобов, г/м <sup>2</sup>	ФСП, м <sup>2</sup> /м <sup>2</sup>	Урожай, ц/га при 14% влажности бобов
2011	№1	25.03	26.1	12.3	172	950	17.2
	№2	5.04	28.5	14.5	214	1010	21.4
	№3	15.04	23.2	7.1	136	915	13.6

**Выводы.** В результате выполненной работы было изучено влияние агрометеорологических условий различных сроков сева за 2011 год на формирование площади листьев в посевах гороха. Дана сравнительная количественная оценка по трем участкам с различными сроками сева за 2011 год. 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., Широкова 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. Гуляев Б.И., Рожко И.И., Рогаченко А.Д. Фотосинтез, продукционный процесс и продуктивность растений. – Киев: Наукова думка, 1989.-112 с.
5. Демина Р.Б. Влияние метеорологических факторов на рост и развитие бобов. // Сборник трудов аспирантов и молодых научных сотрудников ВИР. – 1965. - №6. - С.53 – 60.
6. Панина В.Ф. Показатели оценки агрометеорологических условий формирования урожая зерна гороха. // «Метеорология и гидрология». – 1965. - №2. - С.27 – 29.
7. Синицына Н.И., Ле Тхи Ким Зунг. К вопросу определения площади листовой поверхности гороха. // «Метеорология, гидрология и климатология»/ - 1984. - Вып.20. – С. 24 – 32.
8. Полевой А.Н. Теория и расчет продуктивности сельскохозяйственных культур. – Л.: Гидрометеоздат, 1983. – 176 с.

#### **Вплив різних строків сівби на формування листового апарату гороха у 2011 році. Іконнікова В.В.**

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

**Ключові слова:** вологість ґрунту, температура повітря, строки сівби, площа листя, маса бобів.

#### **Influence of various terms of sowing on forming leaves vehicle of pea in 2011years. Ikonnikova 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.*

**Keywords:** soil moisture, temperature, terms of sowing, the area of leaves, mass of bobs of pea.