

## **ВЛИЯНИЕ АГРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ СОИ В ПЕРИОД ПОСЕВ-ВСХОДЫ**

*Изложены результаты полевых экспериментов по изучению влияния агрометеорологических условий на рост и развитие сои в период посев – всходы.*

**Ключевые слова:** *влажность почвы, всходы, полевой эксперимент, осадки, посев, соя, температура воздуха..*

**Введение.** Соя – одна из наиболее ценных зернобобовых культур. Высокие темпы производства сои в мире обусловлены значительными преимуществами ее по сравнению с другими сельскохозяйственными культурами. Главные из них: богатство и разнообразие химического состава семян и вегетативной массы, высокое качество продукции и возможность универсального использования ее в пищевых, кормовых и технических целях. В сое редчайшее для растений сочетание белковых, масляности с ценными витаминами и зольными элементами [1].

Она известна не только как высокобелковое растение (33% белка и более), но и как масличное, особенно в восточных районах (жира в семенах содержится до 20% и более) и около 20% углеводов. По содержанию белка и жира с соей может конкурировать только арахис. Возделывая сою хозяйство снимет, по существу, два полноценных урожая - белка и растительного масла [2].

Соя служит сырьем для маслобойной промышленности, масло идет не только в пищу, но и в мыловарение, в лакокрасочную промышленность, где изготавливают линолеум, пластмассу, клей, детали для машин. Генри Форд, известный автомобильный магнат, в большом количестве использовал сою для производства машин. Пластик, из которого изготавливались детали машин, был достаточно твердым [6].

**Материалы и методы исследования.** Целью исследования являлась изучение влияния агрометеорологических условий на рост и развитие сои в период посев – всходы. В качестве исходной информации использовались материалы многолетних фенологических, метеорологических, агрометеорологических, физиологических определений и наблюдений за соей на сети гидрометеорологических и агрометеорологических станций в 8 областях Украины, за период с 1978 года по 1989год. Также был проведен полевой эксперимент на наблюдательном участке учебной агрометеорологической лаборатории Одесского экологического университета (с. Черноморка) в 2009г.

Объектом исследования был выбран сорт сои „Аркадия Одесская”, который был выведен путем воздействия мутагена диметилсульфата в газовой фазе на семена сорта ВНИИ МК9186. Этот сорт является одним из наиболее высокобелковых районированных в нашей стране сортов. Характеризуется оптимальной для юга Украины продолжительностью вегетационного периода, который в Одесской области составляет 100 – 120 дней.

Площадь участка, на котором проводился полевой эксперимент, равнялась 40м<sup>2</sup>, повторность опыта – трехкратная.

Программа полевого опыта, наряду со стандартными метеорологическими и агрометеорологическими наблюдениями, включала проведение ряда специфических биометрических и фенологических наблюдений (табл. 1).

Таблица 1 - Программа проведения полевого опыта

№ п. п	Характер наблюдений	Виды наблюдений	Периодичность производства наблюдений
1.	Фенологические	– фазы развития растений	через день
2.	Биометрические	– высота растений; – густота стояния растений; – продуктивность растения; – сухая биомасса: корней, листьев, стеблей; – удельная поверхность плотности листьев; – площадь листьев.	I раз в декаду –" –" –" –"
3.	Физиологические	– интенсивность фотосинтеза листьев;	–"
4.	Метеорологические и агрометеорологические	– температура воздуха; – температура почвы на глубинах 5, 10, 15 и 20 см; – влажность пахотного слоя почвы; – сумма осадков; – продолжительность солнечного сияния; – относительная влажность воздуха.	через 3 часа –" в конце каждой декады ежедневно –" –" –" через 3 часа

Фенологические наблюдения проводятся через день над основными фазами развития сои, такими как всходы, появление третьего листа, образование боковых побегов, цветение, образование бобов и созревание бобов.

Биометрические наблюдения проводятся 1 раз в декаду ( 4, 14, 24 числа месяца ). Они включают в себя наблюдения над высотой растений, густотой стояния, динамикой площади листовой поверхности, динамикой удельной поверхностной плотности листьев, а также динамикой биомассы отдельных органов растений и структурой урожайности сои [5].

Определение сухой биомассы отдельных органов растений сои проводилось ежедекадно в период от фазы всходов до полного созревания бобов сои. Для этого в дни наблюдений в четырех местах опытного участка выкапывалось по 10 растений (всего 40 растений). Взятую биомассу в каждой повторности разделяли на главный побег и отдельно на побеги первого порядка, второго порядка и т.д., а также корни. В каждой пробе отдельно взятого побега выделяли листья, стебли и бобы. Взвешивалась общая сырая масса каждой пробы отдельно для каждого органа, каждого побега и каждой повторности. Определение процента сухого вещества в отдельной пробе проводилось путем высушивания в термостате небольшой навески фитоэлементов ( не менее 20 г ) до абсолютно сухого состояния. Сушка пробы осуществлялась в течение

первого часа при температуре 100-105°C, а в дальнейшем – 70 - 80°C и продолжалась до того момента, когда масса проб переставала изменяться. Постоянство в определении массы контролировалось последовательными взвешиваниями через каждые два часа, после 12 часов первоначальной сушки.

Масса считалась постоянной, если разница между двумя последовательными взвешиваниями не превышала 0,1гр. После сушки пробы взвешивались для определения сухой биомассы каждой пробы. Процент сухого вещества рассчитывался путем деления сухой массы элемента на сырую массу. Расчет сухой массы элемента на единице площади посева производился путем умножения сырой массы элемента на 1м<sup>2</sup> посева на процент сухого вещества в нем.

Определение площади ассимилирующей поверхности листьев осуществляется с помощью метода высечек, чтобы результаты определения площади листьев были более точными. Очень важным является способ взятия высечек. В наших опытах мы отбирали листья с разной степенью развития и с различной высотой растений. Причем, в каждой повторности выполняли двукратное определение. Суть метода состоит в том, что из взятой пробы листьев в каждой повторности набирали площадь листьев ( $S$ ). Набранные высечки взвешивались. В результате получали сырую массу пробы высечек ( $M_1$ ).

Площадь листьев одного растения определялась по формуле

$$L = \frac{M_2 \cdot S}{M_1 \cdot n}, \quad (1)$$

где  $L$  – площадь листьев одного растения, м<sup>2</sup>;

$S$  – площадь высечек, м<sup>2</sup>;

$n$  – число растений в повторности;

$M_2$  – сырая масса листьев для данной повторности, г;

$M_1$  – сырая масса высечек для данной повторности, г.

**Результаты исследования и их анализ.** Соя относится к числу теплолюбивых культур короткого дня. При продвижении в более северные районы у нее значительно позже наступают цветение и созревание. Это является причиной того, что многие раннеспелые в южных районах сорта при посеве их в более северных не созревают, так как большинство сортов сои приспособлено к определенным широтным поясам [4].

Продуктивность посевов, зависит от влияния факторов внешней среды. Основными факторами, от которых зависят развитие, рост и состояние сои в весенний период являются тепло и увлажнение почвы. В связи с этим и оценка агрометеорологических условий весной сводится в основном к оценке теплового режима и запасов влаги в почве.

В условиях достаточного увлажнения почвы главное значение для роста и развития сои имеет температура. Т.Д.Лысенко на основании экспериментальных исследований пришел к выводу, что каждой фазе для завершения процессов необходима постоянная сумма градусов-дней, если счет температур вести с той термической точки, при которой начинается данный процесс [7].

По данным В.Б. Енкина, сумма активных температур (свыше 10°C) в зависимости от продолжительности вегетации составляет для очень ранних сортов 1700-1900°C, ранних – 2000-2200°C, среднеспелых – 2600-2750°C и очень поздних 3000-3200°C. Для большинства современных сортов сумма активных температур колеблется от 1700 до 3000 °C [9].

В условиях юга Украины осадки являются основным фактором, определяющим условия для роста и развития сои. Так, соя – среднеустойчивая к засухе, она за весь

вегетационный период расходует в 3-4 раза больше влаги, чем пшеница. Растения сои легче переносят избыточное увлажнение, чем засуху. Для набухания и нормального прорастания семян сои требуется 130 - 160% воды от их веса. От всходов до начала цветения соя менее требовательна к влаге и хорошо переносит засуху [8].

На основании выполненных расчетов нами была сделана оценка влияния метеорологических условий на рост и развитие сои в период посев – всходы для различных сортов, произрастающих в Украине. В ходе анализа все сорта сои, произрастающие в 8 областях Украины, были разделены на две группы по продолжительности периода вегетации: скороспелые (100-120 дней), среднеспелые (120-140 дней). Более поздние сорта в Украине не выращивают из-за их недостаточной теплообеспеченности.

Потребность сои к теплу в различные фазы развития неодинаковы, и возрастает от прорастания семян к всходам, затем к цветению и формированию семян; во время созревания она уменьшается.

Посев сои обычно проводят, когда верхний слой почвы прогреется до 10-12°C. На юге Украины это обычно наблюдается в третьей декаде апреля. Норму высева устанавливают с учетом фактической лабораторной всхожести семян и повреждения растений в процессе вегетации.

Оптимальная температура для прорастания семян 20-22°C, минимальная 6-7°C. Низкие температуры при набухании семян снижают всхожесть и задерживают появление проростков вследствие повреждения семенной кожуры [3]. Чем ниже температура почвы и воздуха, тем более продолжителен период посев - всходы.

Суммы активных температур выше 10°C за период посев – всходы у скороспелых сортов колеблются в пределах от 98°C до 292°C, сумма осадков за этот период составила от 1мм до 41мм.

На рис.1 представлена зависимость продолжительности периода посев - всходы у скороспелых сортов от средней температуры воздуха за период.

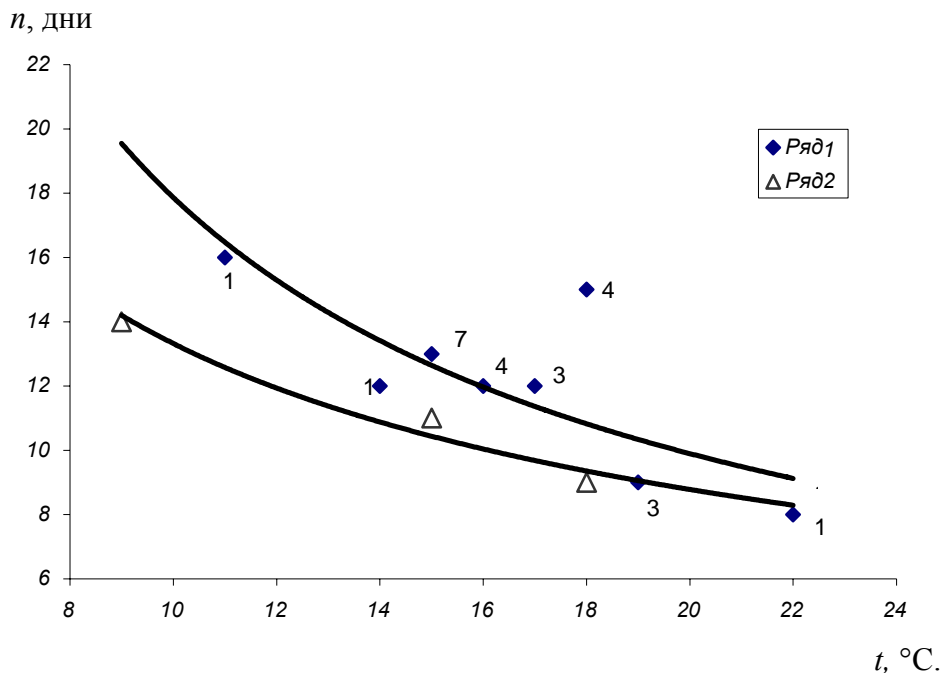


Рис.1 - Зависимость продолжительности периода (n) посев–всходы скороспелых сортов сои от средней температуры за период (t): ряд 1 - среднеголетние данные (цифры у точек – число случаев осреднения); ряд 2 - экспериментальные данные.

Из рис.1 следует, что наименьшая продолжительность периода посев–всходы у скороспелых сортов наблюдается при средней температура воздуха 22°C и составляет 8 дней при сумме выпавших осадков за этот период 21мм. Наибольшая продолжительность периода (16 дней), наблюдается при средней температуре воздуха 12°C и сумме осадков за этот период – 12мм. Следовательно, температура выше 15°C, может считаться оптимальной, при которой появляются всходы.

В ходе полевого эксперимента 2009 года нами проводились наблюдения за состоянием посева и всходов сои сорта «Аркадия Одесская» и комплексом агрометеорологических условий, начиная с даты сева сои. Этот сорт относится к скороспелому сорту. В 2009 году сою сеяли в три срока. Так, в ранний срок сева, который был - 11 апреля, средняя температура воздуха была 9,5°C, осадков не наблюдалось, запасы продуктивной влаги на глубине 0-10см составили 4мм. При таких сложившихся метеорологических факторах внешней среды были не дружные всходы и массовые всходы появились 25 апреля, через 14 дней.

Средний срок сева, который был – 27 апреля, средняя температура воздуха составила 13,4°C, осадки не наблюдались, запасы продуктивной влаги на глубине 0-10см составили 2мм. Всходы появились 8 мая, через 11 дней.

Поздний срок сева был 11 мая, средняя температура воздуха составила 17,0°C, накануне сева выпали осадки в количестве 5 мм, запасы продуктивной влаги составили – 8мм, что и способствовало появлению массовых всходов 20 мая.

В табл. 2 представлены агрометеорологические показатели произрастания сои сорта «Аркадия Одесская» в период посев–всходы за 2009 год.

Таблица 2 – Агрометеорологические показатели условий произрастания сои сорта «Аркадия Одесская» в период посев – всходы за 2009 год

Сроки сева	Даты наступления фаз развития		Продолжительность периода, дн.	Сумма температур воздуха, °C		За период посев - всходы		
	посев	всходы		Сумма активных температур, выше 10°C	Сумма эффективных температур выше 10°C	Средняя температура воздуха, °C	Продолжительность солнечного сияния, ч	Сумма осадков, мм
1 срок, ранний	11. IV	25. IV	14	119	19	8,5	141	0
2 срок, средний	27. IV	08. V	11	162	42	14,7	79	16
3 срок, поздний	11. V	20. V	9	162	62	18,0	105	7

Из данных табл. 3 видно, что продолжительность периода посев–всходы у раннего срока сева составила 14 дней при сумме активных температур – 119°C, отсутствии осадков и продолжительности солнечного сияния – 141ч.

Продолжительность периода посев – всходы у среднего срока сева составила – 11 дней, при сумме активных температур - 162°C, сумме осадков – 16мм, продолжительности солнечного сияния – 79ч.

Для позднего срока сева характерна наименьшая продолжительность периода посев–всходы – 9 дней при сумме активных температур - 162°C, сумме осадков за этот период – 7 мм, продолжительности солнечного сияния – 105ч.

Как видим по результатам исследования, более благоприятные условия для появления всходов складываются при среднем сроке сева (27 апреля) и позднем сроке сева (11 мая). Полученные результаты свидетельствуют также и о высоком уровне полевой всхожести при третьем позднем сроке сева, где сложились благоприятные метеорологические условия для прорастания семян.

На основе анализа многолетних данных установлено, что продолжительность периода в период посев–всходы у среднеспелых сортов составила от 7 до 20 дней, при сумме активных температур выше 10°C от 140°C до 331°C, сумма осадков за этот период составила от 4мм до 36мм.

На рис. 2 представлена зависимость продолжительности периода посев -всходы среднеспелых сортов сои от температуры воздуха.

$n$ , дн.

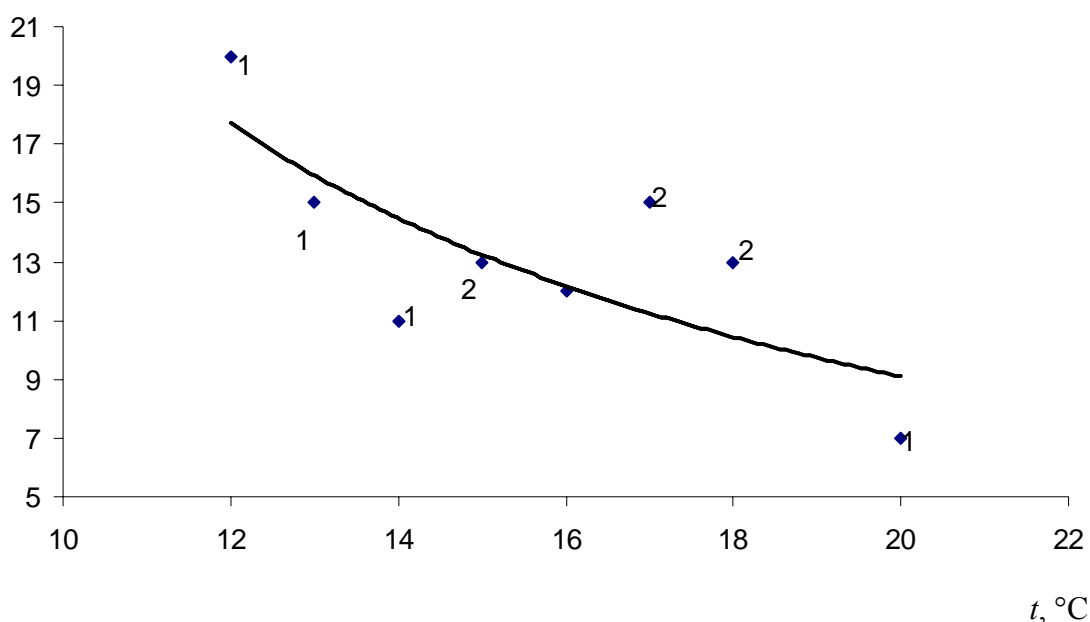


Рис.2 Зависимость продолжительности периода ( $n$ ) посев–всходы среднеспелых сортов сои от средней температуры воздуха за период ( $t$ ). Цифры у точек – число случаев осреднения.

Из рис.2 следует, что продолжительность периода посев-всходы может быть различной в зависимости от температуры. Наименьшая продолжительность периода посев-всходы (7 дней) наблюдаются при средней температуре воздуха 20°C и сумме выпавших осадков за этот период 13мм. Наибольшая продолжительность периода (20) дней наблюдается при средней температуре воздуха 12°C и сумме выпавших осадков - 36мм Следовательно, температура выше 16°C, может считаться оптимальной, обеспечивающей самое быстрое появление всходов при условии хорошего увлажнения почвы.

**Выводы:** В результате выполненной работы было изучено влияние агрометеорологических условий на рост и развитие сои в период посев–всходы. В период посев–всходы температурный режим играет важную роль для прорастания

семян и чем ниже температура почвы и воздуха, тем более продолжителен период посев-всходы. Оптимальными для формирования всходов у скороспелых сортов сои является температура воздуха около 15°C, среднеспелых - 16 °C.

### Список литературы

1. Арабаджиев Д., Ватажки А., Горанова К. и др. Соя. – М.: Колос, 1981. – 197 с.
2. Керемов К.Н. Биологические основы растениеводства.- М.: Из-во «Высшая школа», 1982. – 408 с.
3. Леценко А.К., Сичкарь В.И., Михайлов В.Г., Марьюшкин В.Ф. Соя. – Киев: Наукова Думка, 1987.-87 с.
4. Михайлов В.Г. Соя – универсальная культура / Под ред. В.Г. Михайлова. - Киев: Урожай, 1982. – 87 с.
5. Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. - Л.: Гидрометиздат, 1985. –Вып. II – ч. I. - 316с.
6. Огурцов Є.М. Соя у східному Лісостепу України. – Харків, 2008. – 269 с.
7. Сборник метеорологических указаний по анализу и оценке сложившихся и ожидаемых агрометеорологических условий / Под ред. М.С. Кулика и В.А. Моисейчик. – Л.: Гидрометиздат, 1957. – 93 с.
8. Соя / Под ред. Г.Т. Лавриненко и др. – М.: Россельхозиздат, 1978. – 189 с.
9. Соя / Под ред. Ю.П. Мякушко и В.Ф. Баранова. – М.: Колос, 1984. – 332 с.

#### **Вплив агрометеорологічних умов на ріст та розвиток сої в період посів-сходи.**

**Толмачова А.В.**

*Викладено результати польових експериментів по вивченню впливу агрометеорологічних умов на ріст та розвиток сої в період посів-сходи.*

**Ключові слова:** вологість ґрунту, опади, польовий експеримент, посів, соя, сходи, температура повітря.

#### **Influence of agrometeorological terms on growth and development of soya in the period of sowing – shoots.**

**Tolmachova A.**

*It is laid out results of the field experiments after the study of influencing of agrometeorological terms on growth and development of soya in the period of sowing – shoots.*

**Keywords:** humidity of soil, field experiment, precipitation, soya, shoots, sowing, temperature of air.