

O'SIMLIKSHUNOSLIK

<https://doi.org/10.63241/agro-1822>

UO'K 631.81:635.655

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН ПОЛИПРЕНОЛЬНЫМИ ЭКСТРАКТАМИ В РЕГУЛЯЦИИ РОСТА И РАЗВИТИЯ СОИ В УСЛОВИЯХ КАШКАДАРЬИНСКОЙ ОБЛАСТИ**Курбанова Эльвира Рашидовна** 

Старший научный сотрудник, доктор философии PhD сельскохозяйственных наук Института химии растительных веществ имени С.Ю. Юнусова Академии наук Республики Узбекистан

e-mail: ilichkakurbanova@mail.ru

Зокирова Умида Толибовна

Младший научный сотрудник, доктор философии PhD химических наук Института химии растительных веществ имени С.Ю. Юнусова Академии наук Республики Узбекистан

e-mail: missumida@yandex.com

Хидирова Назира Кудратовна 

Старший научный сотрудник, кандидат химических наук, старший научный сотрудник Института химии растительных веществ имени С.Ю. Юнусова Академии наук Республики Узбекистан

e-mail: nhidirova@yandex.ru

Закирова Рано Пулатовна 

Старший научный сотрудник, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник Института химии растительных веществ имени С.Ю. Юнусова Академии наук Республики Узбекистан

e-mail: ranozakirova@mail.ru

Пирмухамедова Самира Азизовна 

Бакалавр Ташкентского химико-технологического института, факультет пищевой технологии и виноделия

e-mail: samirapiramu@gmail.com

Дин Павел Русланович 

Врач судмед эксперт, Республиканский научно-практический центр судебно-медицинской экспертизы Ташкентского областного филиала

e-mail: P_din@mail.ru

Аннотация. Предпосевная обработка семян сои растительными экстрактами Т-104, ЗУТ-2 и Mentha способствовала ускорению прохождения основных фенологических фаз и сокращению вегетационного периода на 5 суток в условиях повышенных температур. Установлено устойчивое ростостимулирующее действие препаратов на протяжении онтогенеза. Наибольший эффект отмечен при применении ЗУТ-2: прирост высоты растений относительно контроля составил 20,5% в фазе тройчатого листа, 13,4% - бутонизации, 20,2% - цветения и 17,1% - формирования бобов. Полученные результаты подтверждают перспективность применения растительных экстрактов для оптимизации роста и развития сои в условиях температурного стресса.

Ключевые слова: соя, растительные экстракты, температура, фенологические фазы развития, рост

URUG'LARNING POLIPRENOLLI EKSTRAKTLAR BILAN EKISHDAN OLDINGI ISHLOV BERILISHINING QASHQADARYO VILOYATI SHAROITIDA SOYANING O'SISHI VA RIVOJLANISHINI BOSHQARISHDAGI SAMARADORLIGI.

Annotatsiya. Soya urug'larini T-104, ZUT-2 va Mentha o'simlik ekstrakti bilan ekishdan oldin ishlov berish yuqori harorat sharoitida asosiy fenologik fazalarning tezroq o'tishini va vegetatsiya davrining 5 sutkaga qisqarishini ta'minladi. Tadqiqotlar davomida preparatlarning o'simlik ontogenezining barcha bosqichlarida barqaror o'sishni rag'batlantiruvchi ta'siri aniqlandi. Eng yuqori samaradorlik ZUT-2 ekstraktidan foydalanilganda kuzatildi: nazorat variantiga nisbatan o'simliklar bo'yining o'sishi uchlik barg fazasida 20,5%, g'unchalash fazasida 13,4%, gullash fazasida 20,2% va dukkaklarning shakllanish fazasida 17,1% ni tashkil etdi. Olingan natijalar yuqori harorat stressi sharoitida soyaning o'sishi va rivojlanishini optimallashtirishda o'simlik ekstraktlaridan foydalanish istiqbolli ekanligini tasdiqlaydi.

Kalit so'zlar: soya, o'simlik ekstrakti, harorat, rivojlanishning fenologik fazalari, o'sish

EFFECTIVENESS OF PRE-SOWING SEED TREATMENT WITH POLYPRENOL EXTRACTS IN REGULATING SOYBEAN GROWTH AND DEVELOPMENT UNDER THE CONDITIONS OF KASHKADARYA REGION

Abstract. Pre-sowing treatment of soybean seeds with plant extracts T-104, ZUT-2, and Mentha accelerated the progression of the main phenological stages and shortened the vegetation period by 5 days under conditions of elevated temperatures. The preparations demonstrated a sustained growth-promoting effect throughout the ontogenetic cycle. The most pronounced effect was observed with ZUT-2 treatment: compared with the control, plant height increased by 20.5% at the trifoliate leaf stage, 13.4% at the budding stage, 20.2% at the flowering stage, and 17.1% at the pod formation stage. The results obtained confirm the potential of plant extracts for optimizing soybean growth and development under temperature stress conditions.

Keywords: soybeans, plant extracts, temperature, phenological phases of development, growth

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность культивирования сои определяется её высокой агроэкономической и биологической ценностью в условиях глобальных климатических и продовольственных вызовов. Соя (*Glycine max*) является одной из ведущих зернобобовых культур, обладающей высоким содержанием полноценного белка (до 35–45%) и масла (18–25%), что делает её стратегически важным сырьём для пищевой, кормовой и перерабатывающей промышленности [1,2].

Изменение климатических условий осложняет процессы культивирования сои. Повышение температур, учащение засух и дефицит водных ресурсов требуют поиска культур, способных адаптироваться к стрессовым условиям. Соя рассматривается как перспективный объект для селекции и биотехнологических исследований, направленных на повышение засухо- и жароустойчивости, а также устойчивости к биотическим стрессам [3].

На сегодняшний день применение регуляторов роста, созданных на основе растительных экстрактов, рассматривается как перспективное направление повышения устойчивости сельскохозяйственных культур к абиотическим стрессам. При использовании биостимуляторов происходит активация физиолого-биохимических процессов в растениях, усиление антиоксидантной системы и повышение адаптационного потенциала культур в условиях высоких температур. Особенно актуально их применение в климатических условиях Узбекистана,

характеризующихся продолжительным воздействием высоких температур и дефицитом влаги в вегетационный период. Под воздействием биостимуляторов у растений повышается устойчивость к тепловому стрессу, улучшаются процессы фотосинтеза, водного обмена и формирования урожайности [4]. Наряду с такими биостимуляторами особый интерес представляют экстракты на основе полиизопреноидов [5].

Целью исследования являлось изучение эффективности предпосевной обработки семян сои полипренольными экстрактами в условиях повышенных температур Кашкадарьинской области и оценка их влияния на рост растений на основных этапах онтогенеза.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследования проводились в условиях Кашкадарьинской области Каршинского района Республики Узбекистан. В качестве объекта исследований применили биостимуляторы на основе растительных экстрактов: *Mentha asiatica* Boriss - (*Mentha*), *Gossipium hirsutum* L. - (Т-104) и *Vitis vinefera* L. - (ЗУТ-2) на культуре сои местного сорта Хосилдор. Семена замачивали в растворах на ночь. Контрольный вариант был без обработки.

Почвы опытных полей светлые серозёмы, по механическому составу среднесуглинистые, слабозасолённые. Глубина залегания грунтовых вод ниже 2,5 м. Посев осуществлялся 28 апреля. Полевые мелкоделяночные опыты проводились в четырёхкратной повторности. Площадь учётной делянки 10 м². Расстояние между растениями 5–8 см. Культивацию проводили 4 раза за вегетацию.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЯ.

Климат Каршинского района в летний период характеризуется устойчиво жаркой и сухой погодой, отличается высокой интенсивностью солнечной радиации. Осадков в летний период в Кашкадарьинской области практически не бывает.

Температурный режим является одним из ключевых факторов, определяющих интенсивность роста, скорость прохождения фенологических фаз и формирование продуктивности культуры сои. На рисунке 1 можно наблюдать зависимость развития растения сои к температурному режиму.

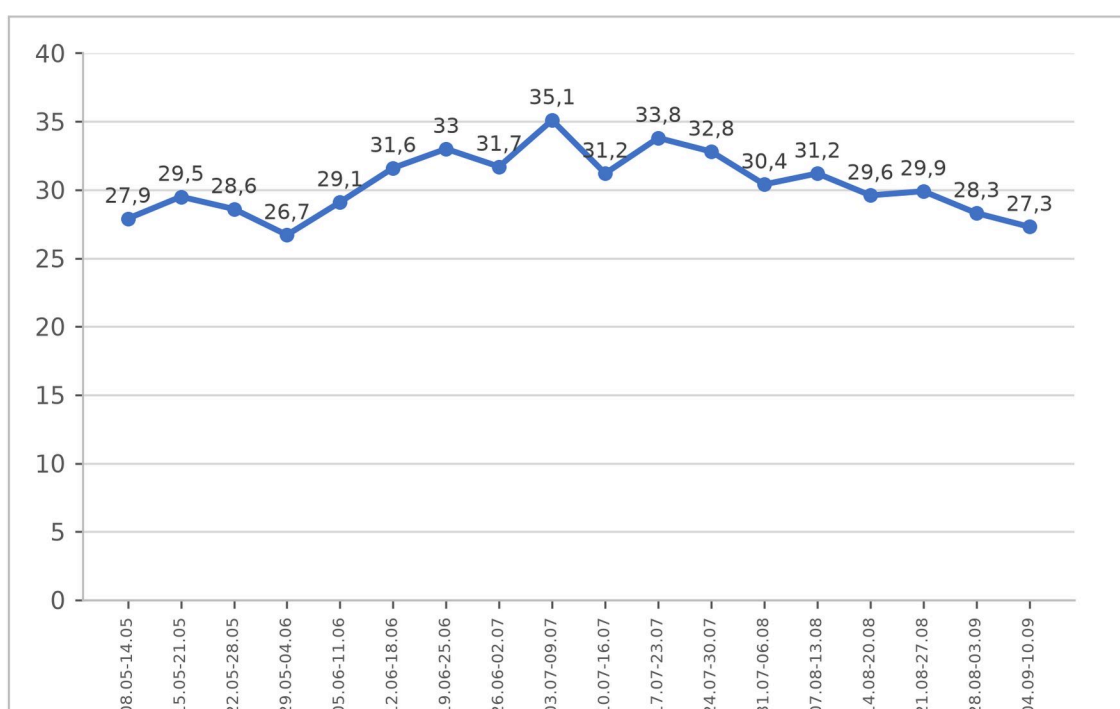


Рисунок 1. Среднесуточная температура воздуха по неделям за вегетационный период растения сои 2025 года, °C

В начальный период вегетации, умеренная среднесуточная температура ($27,9^{\circ}\text{C}$) способствовала быстрому прорастанию семян и появления всходов. В фазе формирования тройчатых листьев среднесуточная температура достигала $26,7^{\circ}\text{C}$, и постепенно возрастала. В этот период у растений происходил активный рост. Повышение температуры способствовало усилению фотосинтетической активности и интенсивному накоплению биомассы. Наиболее чувствительным к температурному фактору периодом является фаза бутонизации и цветения. Наступление фазы бутонизации у растения сои выпадало на 7-9 июня, при этом температура поднялась до $29,1-31,6^{\circ}\text{C}$. Высокие температуры, особенно в сочетании с недостатком влаги, приводят к угнетению ростовых процессов и опадению бутонов [6]. Зачастую при воздействии высоких температур происходит сокращение продолжительности цветения, снижение фертильности пыльцы и частичное опадение цветков и завязей. В период цветения (26.06) температурный пик достигал $31,7^{\circ}\text{C}$, при этом температура продолжала расти. Максимальная среднесуточная температура приходилась именно в фазу интенсивного цветения и завязи $35,1^{\circ}\text{C}$, 3 июля. Начало фазы формирования бобов (9.07-12.07) температура снизилась до $3,9^{\circ}\text{C}$ ($31,2^{\circ}\text{C}$) в среднем, затем начала подниматься, и только после 17 июля температура плавно начала опускаться. Во время созревания бобов температура доходила до $29,6-28,3^{\circ}\text{C}$ (Рис. 1).

Оценивая данные по длительности фенофаз, можно заметить, что первыми появились всходы у опытного варианта *Mentha*, спустя 10 дней после посева (08.05), во всех остальных вариантах на 2 дня позже - 10 мая.

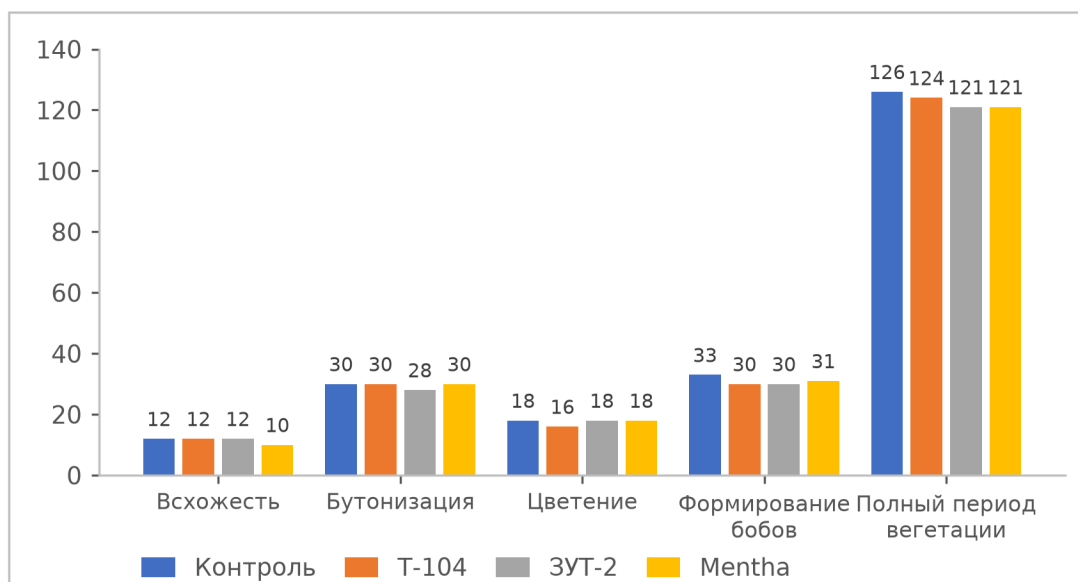


Рисунок 2. Продолжительность фаз развития сои сорта Хосилдор в условиях Кашкадарьинской области

Фаза бутонизации у растений сои наиболее рано была отмечена в опытном варианте ЗУТ-2 - на 28-е сутки после появления всходов (07.06). Аналогичные сроки начала данной фазы наблюдались и в варианте *Mentha*, однако её продолжительность составила 30 дней. В контрольном варианте, а также в варианте T-104, формирование бутонов происходило на два дня позже - 09.06.

Период цветения характеризовался продолжительным течением, что, вероятно, связано с воздействием

повышенных температур воздуха в вегетационный период. Согласно данным рисунка 2, наиболее раннее наступление фазы цветения зафиксировано в варианте ЗУТ-2 - через 16 дней после начала бутонизации, тогда как в остальных вариантах для перехода к данной фазе потребовалось около 18 дней.

Наиболее раннее формирование бобов отмечено в вариантах Т-104 и ЗУТ-2, где продолжительность межфазного периода составила 30 дней. В контрольном варианте переход к фазе образования бобов происходил позднее - спустя 33 дня.

Продолжительность полного вегетационного периода сои варьировала в зависимости от применяемых биостимуляторов. Наиболее короткий период вегетации был отмечен в вариантах с использованием биостимуляторов *Mentha* и ЗУТ-2, где он составил 121 день. В варианте Т-104 продолжительность вегетационного периода достигала 124 дней, тогда как в контрольном варианте данный показатель был максимальным - 126 дней. Полученные результаты свидетельствуют о том, что применение биостимуляторов способствовало ускорению прохождения основных фенологических фаз развития растений сои и сокращению общей продолжительности вегетации.

Важным показателем эффективности применения стимуляторов роста является их способность оказывать комплексное положительное влияние на рост и развитие растений на протяжении всех основных фаз онтогенеза. Анализ динамики роста растений сои показал, что предпосевная обработка семян исследуемыми биостимуляторами оказала положительное влияние на рост растений на протяжении всего вегетационного периода.

На первоначальном этапе в фазе тройчатого листа рост в опытных вариантах Т-104, ЗУТ-2 и *Mentha* превышал контрольный показатель на 16,2%, 20,5% и на 11,7% соответственно.

В фазу бутонизации высота растений сои варьировала от 17,9 до 20,8 см. Наибольшее увеличение роста у растений отмечалось в вариантах ЗУТ-2 и Т-104, в которых показатель был больше контрольного на 16,2% и на 13,4%, при обработке *Mentha* высота превышала на 10% соответственно. К фазе цветения показатели роста опытных растений сои практически выровнялись, при этом различия между вариантами были незначительными. Их прирост по отношению к контрольному варианту составлял 19,4%, 20,2% и 18,5%.

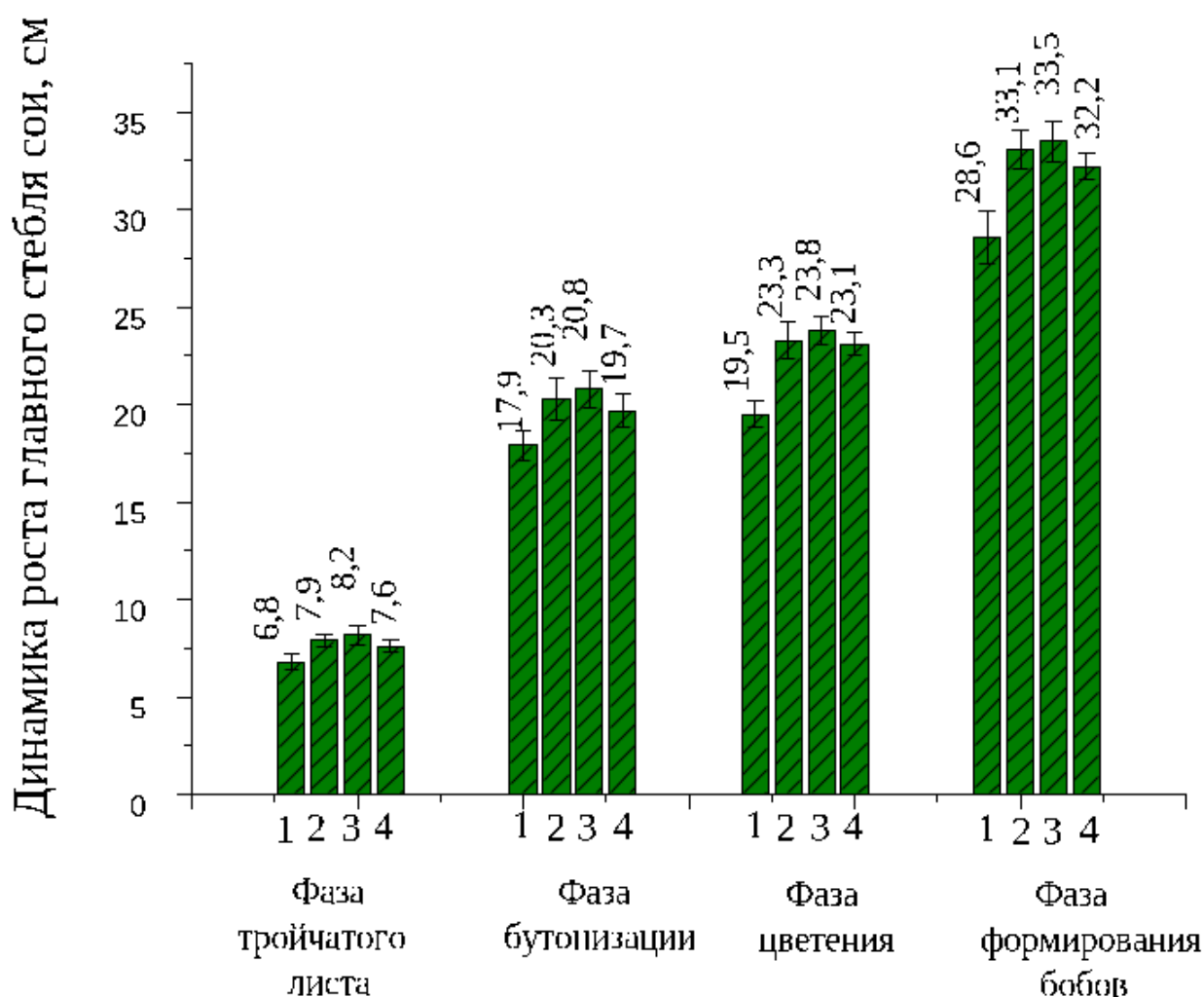


Рисунок 3. Влияние предпосевной обработки семян на динамику роста растений сои: 1. Контроль, 2. Т-104, 3. ЗУТ-2, 4. *Mentha*

Стимулирующее действие исследуемых препаратов сохранялось вплоть до фазы формирования бобов. Предпосевная обработка семян экстрактом Т-104 способствовала увеличению высоты растений до 33,1 см, препаратом ЗУТ-2 — до 33,5 см, а экстрактом *Mentha* — до 32,2 см. По сравнению с контрольным вариантом данные показатели были выше на 15,7%, 17,1% и 12,5% соответственно.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В целом полученные результаты свидетельствуют о стимулирующем влиянии исследуемых биологически активных соединений на рост растений сои. Наиболее выраженный эффект был получен при применении растительного экстракта ЗУТ-2 и Т-104 на всех этапах развития растений, при котором растения характеризовались максимальными значениями высоты. Данный опыт, проведённый в условиях высоких температур, позволил оценить эффективность исследуемых биостимуляторов в повышении устойчивости растений к температурному стрессу и их влияние на ростовые процессы в течение всего вегетационного периода.

Финансирование: Работа выполнена в рамках фундаментального гранта IL-7923051851 «Tabiiy xom ashyolar asosidagi biologik faol birikmalarining soya o'simligini (Leguminosae oilasi) dukkakli-simbiozlarning adaptatsiya va shakllanishi jarayonlariga o'sishi boshqaruvchanlik ta'siri».

ЛИТЕРАТУРА

1. Rizzo G. & Baroni L. Soy, soy foods and their role in vegetarian diets // *Nutrients*, 2018. – 10(1). P. 43. doi.org/10.3390/nu10010043
2. Qin P., Wang T., Luo Y. A Review on plant-based proteins from soybean: Health benefits and soy product development // *J. Agr. Food Res.*, 2022. – 7:100265. DOI: [10.1016/j.jafr.2021.100265](https://doi.org/10.1016/j.jafr.2021.100265)
3. Hao X., Hui Ju H.X., Lin E. Impact of climatic change on soybean production; A review // *Chinese Journal of Applied Ecology*. 2010. 21(10). P. 2697-2706.
4. Ejaz M., Abbas G., Fatima Z., Iqbal P., Raza M.A., Kheir A., Ahmed M., Kakar K.M., Ahmad S. Modelling Climate Uncertainty and Adaptations for Soybean-Based Cropping System // *Int. J. Plant Prod.* 2022; 16. P. 235-250. doi: 10.1007/s42106-022-00190-8
5. Закирова Р.П., Рахимова Ш.Х, Халикова М.Б., Маматкулова Н.М., Калацкая Ж.Н., Ламан Н.А., Мусаев Х.А., Кутлиева У.Г. Влияния регуляторов роста на основе полипренолов на биохимические показатели проростков пшеницы (*Triticum aestivum* L.) // *Universium*. 2024.- №1. С. 151.
6. Хайрулина. Т.П., Тихончук П.В. Изменение продуктивности сои под действием температурного стрессора // *Достижение науки и техники АПК*. 2012. - №2. С. 48-49.