ISSN 2311-2158

The Way of Science

International scientific journal

№ 11 (141), 2025

Founder and publisher: Publishing House «Scientific survey»

The journal is founded in 2014 (March)

Volgograd, 2025

UDC 57+67.02+631+371+61
LBC 72

The Way of Science
International scientific journal, № 11 (141), 2025

The journal is founded in 2014 (March)
ISSN 2311-2158

The journal is issued 12 times a year

The journal is registered by Federal Service for Supervision in the Sphere of Communications, Information Technology and Mass Communications.

Registration Certificate: ПИ № ФС 77 – 53970, 30 April 2013

Address: Russia, Volgograd, ave. Metallurgov, 29
E-mail: sciway@mail.ru
Website: www.scienceway.ru

Founder and publisher: «Scientific survey» Ltd.

УДК 57+67.02+631+371+61
ББК 72

Путь науки
Международный научный журнал, № 11 (141), 2025

Журнал основан в 2014 г. (март)
ISSN 2311-2158

Журнал выходит 12 раз в год

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций.

Свидетельство о регистрации средства массовой информации
ПИ № ФС 77 – 53970 от 30 апреля 2013 г.

Адрес редакции: Россия, г. Волгоград, пр-кт Металлургов, д. 29
E-mail: sciway@mail.ru
www.scienceway.ru

Учредитель и издатель: ООО «Научное обозрение»

CONTENTS

Biological sciences

Technical sciences

Agricultural sciences

Pedagogical sciences

Medical sciences

СОДЕРЖАНИЕ

Биологические науки

Технические науки

Сельскохозяйственные науки

Педагогические науки

Медицинские науки

Biological sciences
Биологические науки

УДК 57

АНАЛИЗ УСТОЙЧИВОСТИ ОБРАЗЦОВ КУКУРУЗЫ (ZEA MAYS L.) К ЗАСОЛЕНИЮ ПО ИНТЕНСИВНОСТИ ТРАНСПИРАЦИИ, ОБЩЕМУ СОДЕРЖАНИЮ ВОДЫ И ВЛАГОУДЕРЖИВАЮЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ЛИСТЬЕВ

М.Д. Болтаева[1], У.Х. Юлдашов[2]
[1] докторант 1-го года обучения, [2] кандидат биологических наук, старший научный сотрудник
[1-2] Научно-исследовательский институт генетических ресурсов растений (Ташкент), Узбекистан

Аннотация. *В данной статье приведён анализ физиологической активности образцов кукурузы (Zea mays L.), выращенных в условиях Ташкентской и Сырдарьинской областей, в фазе 6-8 листьев. Рассмотрены процессы транспирации и поддержания тургорного состояния листьев, а также их физиологическое значение. На основе литературных источников освещены вопросы водообмена, деятельности устьиц, развития листовой поверхности и изменения интенсивности транспирации. В статье также раскрыта физиологическая значимость роста и развития кукурузы в засолённых районах страны в фазе 6-8 листьев, приведены данные о взаимосвязи между водопотреблением растений и коэффициентом транспирации, а также показаны значения тургора в листьях при различных условиях внешней среды.*

Ключевые слова: *кукуруза, транспирация, фаза 6-8 листьев, устьичная активность, водный баланс, засоление, физиология, тургор, тургорность, стадии роста.*

Введение

Кукуруза (Zea mays L.) является одной из важнейших сельскохозяйственных культур, используемой для получения зерна, корма, силоса и как исходное сырьё для пищевой промышленности. Благодаря широкому диапазону морфологических форм (зубовидные, кремнистые и др.) и высокой пластичности, кукуруза способна расти в различных климатических условиях. Однако любые стрессовые воздействия – особенно засоление – оказывают существенное влияние на рост растения, а также на протекающие в нём физиологические и биохимические процессы. В настоящее время засоление почв стало одной из наиболее острых глобальных проблем земледелия.

По своей биологической природе кукуруза – теплолюбивое, светолюбивое и влаголюбивое растение, и поэтому правильная организация водного режима в период вегетации имеет решающее значение для её роста. Потребность растения в воде возрастает по мере увеличения числа листьев, а фаза 6-8 листьев является критическим этапом активного вегетативного роста. В этот период формируется мощная корневая система, быстро увеличивается площадь листовой поверхности, и транспирация достигает максимальных значений. Соответственно, дефицит влаги или засоление почвы на этом этапе оказывают негативное воздействие на дальнейшее развитие растения и на формирование урожая.

Интенсивность транспирации кукурузы определяется морфологией листьев, плотностью устьиц, относительной влажностью воздуха, температурой, солнечной радиацией, скоростью ветра и влажностью почвы. В фазе 6-8 листьев растение имеет наиболее развитую листовую поверхность, что приводит к резкому усилению испарения воды. При этом устьичный аппарат играет ключевую роль в регулировании транспирации – открываясь и закрываясь, устьица изменяют скорость испарения, позволяя растению адаптироваться к дефициту влаги.

Обзор литературы

Классическим трудом по современной физиологии растений считается учебник Таиза и Зейгера (2010) «Plant Physiology», где транспирация рассматривается не просто как процесс испарения, а как сложная система, тесно связанная с энергетическим балансом и фотосинтезом.

Ритчи (Ritchie, 1972) установил, что при водном стрессе в фазе 6-8 листьев у кукурзы формирование генеративных органов уменьшается на 25-30%, что подчёркивает значение водного режима именно в этот критический период.

Исследования узбекских учёных, проведённые под руководством профессора А.А. Аскарова (Ташкентский государственный аграрный университет), показали, что в условиях засолённых почв интенсивность транспирации снижается, однако отдельные сорта способны компенсировать этот эффект за счёт физиологической адаптации.

В опытах Каримова (2018) и Худойкулова (2020), проведённых в Сырдарьинской и Кибрайской областях, установлено, что интенсивность транспирации в фазе 6-8 листьев минимальна в утренние часы и достигает максимума в полдень, что обусловлено температурой, влажностью воздуха и изменениями листовой поверхности.

Эксперименты Мирзаева и Шерматова (2022) выявили, что при выращивании кукурузы в солевой среде утолщение кутикулы листа снижает испарение воды, но усиливает механизмы терморегуляции.

Материалы и результаты исследований

Исследования проводились в 2025 году на опытных участках, расположенных в Ташкентской и Сырдарьинской областях. В качестве объектов исследования использовались как зарубежные, так и местные сорта кукурузы (Zea mays L.). Всего было изучено 24 сорта, опыт закладывался в 4 повторах с широким применением стандартных агротехнических и физиолого-биохимических методов.

Вегетативная фаза (6-8 листьев) рассматривалась как наиболее активный период роста, в ходе которого проводились измерения интенсивности транспирации (мг/г/мин), общего содержания воды (%) и влагоудерживающей способности листьев (%) у 24 сортов кукурузы. Ниже приведён анализ полученных данных и выявленные общие тенденции.

Интенсивность транспирации отражает степень потери воды растением. В среднем, в фазе 6-8 листьев она составила 0,33 ± 0,17 мг/г/мин, что соответствует нормальному уровню физиологической активности для данного периода роста.

Наибольшие значения транспирации отмечены у сортов WA6544 (0,68 ± 0,03 мг/г/мин), Юлдуз (0,61 ± 0,00 мг/г/мин) и Келажак (0,54 ± 0,01 мг/г/мин). Это свидетельствует о высокой интенсивности водообмена и активной работе устьичного аппарата у данных форм.

Минимальные показатели зафиксированы у сортов Hacibey (0,11 ± 0,00 мг/г/мин), WA6900 (0,12 ± 0,01 мг/г/мин) и Teslo (0,12 ± 0,01 мг/г/мин). Эти сорта характеризуются экономным использованием влаги и потенциально большей устойчивостью к засолению и засухе.

Промежуточные значения отмечены у сортов Mashuk 170 (0,44 ± 0,22 мг/г/мин), WA6810 (0,43 ± 0,12 мг/г/мин) и Maxsima (0,47 ± 0,05 мг/г/мин), что указывает на среднюю физиологическую активность и сбалансированный водный режим.

Выявленные различия между сортами объясняются их генетическими особенностями, а также различиями в стратегии поддержания водного баланса и функционирования устьичного аппарата.

Среднее значение общего содержания воды составило 70,96 ± 2,63%, что свидетельствует о нормальном уровне гидратации листьев в условиях вегетативного роста.

Максимальные значения отмечены у сортов Gran (74,61 ± 9,33%) и WA6544 (76,46 ± 3,52%), характеризующихся высоким водоудерживающим потенциалом тканей. Сорта Ero 703 (73,78 ± 2,11%), Mongoliski (72,71 ± 0,36%) и WA6373 (72,10 ± 1,33%) также имели относительно высокий уровень влаги в листьях.

Минимальное содержание воды наблюдалось у сортов Wa6880 (67,24 ± 9,40%), Юлдуз (67,61 ± 1,56%) и Mashuk 250 (68,52 ± 8,97%). Это может указывать на ограниченные возможности поддержания водного баланса у данных генотипов в условиях водного стресса.

Таким образом, различия по содержанию воды отражают потенциальные различия сортов по способности аккумулировать и сохранять влагу в тканях. Это, в свою очередь, определяет их адаптационный потенциал к засолению и засушливым условиям среды.

Таблица 1

Показатели интенсивности транспирации, общего содержания воды (%) и влагоудерживающей способности листьев (%) кукурузы (Zea mays L.) в вегетативной фазе (этап 6-8 листьев)

№	Наименование образцов	Интенсивность транспирации	Общее содержание воды (%)	Влагоудерживающая способность листьев (%)
1	WA6544	0,68±0,03	76,46±3,52	15,18±8,27
2	WA6373	0,38±0,11	72,10±1,33	6,13±0,64
3	Maxsima	0,47±0,05	69,88±2,52	8,69±0,73
4	Yulduz	0,61±0,00	67,61±1,56	18,97±0,75
5	WA 6810	0,43±0,12	71,14±0,27	5,24±0,48
6	Wa6652	0,39±0,12	72,11±1,33	6,14±0,65
7	Ivola	0,26±0,19	71,16±0,07	5,10±0,15
8	O'zbek 300	0,36±0,06	71,42±0,39	5,16±0,20
9	WA9853	0,20±0,06	69,12±6,37	4,28±0,43
10	Mashuk 250	0,24±0,09	68,52±8,97	4,92±1,01
11	Hacibey	0,11±0,00	70,22±1,80	5,68±1,19
12	Estalik 80	0,31±0,13	71,52±0,41	4,60±0,02
13	Wa6880	0,27±0,04	67,24±9,40	4,72±0,42
14	Mashuk 170	0,44±0,22	68,23±0,97	5,60±1,63

Окончание таблицы 1

№	Наименование образцов	Интенсивность транспирации	Общее содержание воды (%)	Влагоудерживающая способность листьев (%)
15	Ero 703	0,28±0,01	73,78±2,11	5,17±0,20
16	Mongoliski	0,16±0,01	72,71±0,36	3,96±0,60
17	WA6900	0,12±0,01	71,56±0,57	6,00±1,00
18	Teslo	0,12±0,01	70,26±0,32	3,94±0,10
19	Erkin	0,13±0,05	70,49±0,80	4,41±0,04
20	Xorazim 60	0,21±0,02	70,40±1,59	5,20±0,78
21	WA6610	0,30±0,02	72,11±3,79	4,54±0,44
22	Gran	0,21±0,03	74,61±9,33	4,72±0,41
23	Kelajak	0,54±0,01	69,36±1,33	11,75±7,11
24	Mahaliy	0,36±0,16	72,20±0,38	5,81±0,01

Влагоудерживающая способность листьев отражает устойчивость растения к потере влаги и характеризует его адаптационные возможности при воздействии водного дефицита. В среднем данный показатель составил 6,85 ± 4,29%, что соответствует умеренному уровню водоудержания в вегетативной фазе роста.

Наибольшая влагоудерживающая способность отмечена у сортов Юлдуз (18,97 ± 0,75%) и WA6544 (15,18 ± 8,27%), что свидетельствует о высокой устойчивости этих форм к засушливым условиям. У сорта Келажак (11,75 ± 7,11%) также зарегистрирована относительно высокая способность к сохранению влаги в тканях, что указывает на эффективные механизмы осмотической адаптации.

Минимальные значения зафиксированы у сортов Mongoliski (3,96 ± 0,60%), Teslo (3,94 ± 0,10%) и WA9853 (4,28 ± 0,43%), что говорит об их ограниченной способности к удержанию воды в условиях водного дефицита. Промежуточные показатели наблюдались у сортов Maxsima (8,69 ± 0,73%) и WA6373 (6,13 ± 0,64%), характеризующихся средней степенью физиологической устойчивости.

Следует отметить, что в опытах, проведённых в Сырдарьинской области, являющейся одним из наиболее засолённых регионов страны, эти показатели значительно изменялись. Засоление почвы снижало способность растений сохранять влагу, что особенно заметно у чувствительных сортов, тогда как устойчивые формы демонстрировали стабильное водоудержание даже при повышенной солёности грунта.

Таблица 2

Показатели интенсивности транспирации, общего содержания воды (%) и влагоудерживающей способности листьев (%) кукурузы (Zea mays L.) в вегетативной фазе (этап 6-8 листьев) в условиях Сырдарьинской области

№	Наименование образцов	Интенсивность транспирации (mg/g)	Общее содержание воды (%)	Влагоудерживающая способность листьев (%)
1	WA6544	0.29 ± 0.01	32.08 ± 2.08	6.37 ± 0.76
2	WA6573	0.23 ± 0.02	40.23 ± 1.51	4.26 ± 0.72
3	Maxsima	0.23 ± 0.03	33.48 ± 1.36	4.26 ± 0.43
4	Yulduz	0.26 ± 0.00	28.15 ± 1.25	7.96 ± 1.49
5	WA6810	0.18 ± 0.05	29.40 ± 1.41	3.56 ± 0.74
6	WA6652	0.16 ± 0.06	34.30 ± 1.70	2.94 ± 0.70
7	WA6900	0.11 ± 0.00	41.77 ± 1.31	3.08 ± 0.38
8	O‘zbek 300	0.17 ± 0.03	34.99 ± 1.36	2.53 ± 0.10
9	WA9853	0.10 ± 0.03	33.87 ± 1.19	2.10 ± 0.21
10	Mashuk 250	0.12 ± 0.06	34.28 ± 1.90	2.42 ± 0.35
11	Hacibey	0.06 ± 0.00	35.11 ± 0.88	2.79 ± 0.56
12	Estafik 80	0.10 ± 0.03	35.07 ± 1.97	2.65 ± 0.70
13	WA6880	0.12 ± 0.04	40.30 ± 1.75	2.81 ± 1.02
14	Mashuk 170	0.13 ± 0.04	35.92 ± 1.01	2.74 ± 0.61
15	Ero 703	0.14 ± 0.06	36.12 ± 1.21	2.74 ± 0.56
16	Mongoliski	0.08 ± 0.02	35.63 ± 1.09	1.94 ± 0.29
17	WA6900	0.09 ± 0.03	42.78 ± 1.59	3.60 ± 0.68
18	Teslo	0.06 ± 0.02	35.03 ± 1.40	1.93 ± 0.29
19	Erkin	0.12 ± 0.03	34.08 ± 1.34	2.29 ± 0.63
20	Xorazm 60	0.10 ± 0.02	34.50 ± 1.22	2.55 ± 0.63
21	WA6610	0.12 ± 0.02	33.76 ± 1.53	2.37 ± 0.63
22	Gran	0.10 ± 0.01	36.56 ± 1.27	2.23 ± 0.84
23	Kelajak	0.32 ± 0.03	41.45 ± 1.65	6.83 ± 0.85
24	Mahalliy	0.32 ± 0.01	41.11 ± 1.67	4.77 ± 0.01

В то же время чувствительные к засолению сорта (Ivola, Estalik, Юлдуз, WA6810, WA7363, WA6544) демонстрировали значительное снижение интенсивности транспирации и содержания воды в листьях, что сопровождалось падением влагоудерживающей способности. Это указывает на ограниченные физиологические механизмы адаптации и высокую чувствительность данных генотипов к солевому стрессу.

Промежуточные показатели зарегистрированы у сортов Mahalliy (70,83 ± 1,27%), Mongoliski (70,11 ± 14,74%) и Xorazim 60 (69,32 ± 1,31%), что отражает их среднюю физиологическую устойчивость и вариативность стратегий водного баланса, определяемую генетическими особенностями.

Заключение

Результаты исследований показали, что между сортами кукурузы, выращенными в Ташкентской области, наблюдаются существенные различия по показателям водного баланса в вегетативной фазе.

Сорта WA6544 и Юлдуз отличались высокой интенсивностью транспирации и влагоудерживающей способностью, что указывает на их высокую адаптивность к засушливым условиям.

Сорта Gran и Ero 703 имели повышенное содержание воды в листьях, тогда как Hacibey, WA6900 и Teslo проявили низкие значения транспирации и влагоудержания, что отражает их чувствительность к засухе.

Эти различия определяются генетическим разнообразием и стратегиями адаптации сортов к водному стрессу.

Рекомендуется использовать устойчивые сорта WA6544 и Юлдуз для возделывания в засушливых регионах. В дальнейшем необходимо проведение молекулярно-физиологических исследований для определения генетических основ этих признаков.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аскаров, А.А., Каримов, А. Агробиологические особенности кукурузы в условиях Узбекистана. – Ташкент, 2023.

2. Исламов, Х. Водно-солевой обмен растений в условиях засоления. – Ташкент, 2021.

3. Каримов, А., Худойкулов, Б. Полевые исследования водопотребления и транспирации кукурузы. – *Журнал «Агробиология»*, 2020, №3.

4. Мирзаев, А., Шерматов, Д. Изменения физиологии листьев под воздействием водного стресса. – *«Биологические ресурсы»*, 2022, №2.

5. Dixon, H.H. *The ascent of sap in plants. – Nature*, 1895.

6. Hales, S. *Vegetable Staticks.* – London, 1727.

7. Hsiao, T.T., Acevedo, E. *Plant responses to water deficits in the field. – Agronomy Journal*, 1974.

8. Ritchie, J.T. *Water dynamics in corn growth. – Agronomy Monograph*, 1972.

9. Taiz, L., Zeiger, E. *Plant Physiology.* – Sinauer Associates, USA, 2010.

Материал поступил в редакцию 05.11.25

ANALYSIS OF RESISTANCE OF CORN SAMPLES (ZEA MAYS L.) TO SALINIZATION BY TRANSPIRATION INTENSITY, TOTAL WATER CONTENT AND MOISTURE-RETAINING CAPACITY OF LEAVES

M.D. Boltaeva[1], U.Kh. Yuldashov[2]

[1] Doctoral Student of the 1st year of study, [2] Candidates of Biological Sciences, Senior Researcher

[1-2] Research Institute of Plant Genetic Resources (Tashkent), Uzbekistan

Abstract. *This article provides an analysis of the physiological activity of corn samples (Zea mays L.) grown in the conditions of the Tashkent and Syrdarya regions, in the phase of 6-8 leaves. The processes of transpiration and maintenance of the turgor state of leaves, as well as their physiological significance are considered. On the basis of literary sources, the issues of water exchange, stomata activity, sheet surface development and changes in transpiration intensity are covered. The article also reveals the physiological significance of the growth and development of corn in saline areas of the country in the 6-8 leaf phase, provides data on the relationship between plant water consumption and transpiration coefficient, and also shows the values of turgor in leaves under various environmental conditions.*

Keywords: *corn, transpiration, 6-8 leaf phase, stomatal activity, water balance, salinization, physiology, turgor, turgor, growth stages.*

UDC 633.581.1:581.5

EFFECT OF THE MICROBIOLOGICAL PREPARATION “PLANTASTIM” ON THE FERTILITY OF SOYBEAN (*GLYCINE MAX L.)* VARIETIES

G.Dj. Mavlyanova[1], H.Kh. Matniyazova[2], O‘.Kh. Yuldashov[3]
[1] Research Intern, [2] Doctor of Biological Sciences, Professor, Teacher,
[3] PhD in Biological Sciences, Associate Professor, Senior Researcher
[1, 3] Research Institute of Plant Genetic Resources (Tashkent region), Uzbekistan,
[2] Chirchik State Pedagogical University (Chirchik), Uzbekistan

Abstract. *This article studies the effect of the microbiological preparation “PlantaStim” on the germination and germination capacity of soybean (Glycine max) varieties and samples in laboratory conditions. In the research conditions, the seeds of soybean varieties were treated with the PlantaStum preparation, and their germination indicators were compared with the control group. It was found that the germination and germination indicators of plants treated with the microbiological preparation were higher than those of the control plant. It was shown that the PlantaStim preparation can increase seed germination, stimulate the development of the root system, and accelerate the initial growth stages.*

Keywords: *Soybean samples, (Glycine max Merr.) PlantaStim, preparation, germination, root length, stem length.*

Introduction. It is well known that soybean is a leguminous and one of the most widely cultivated oilseed crops in agriculture. Soybean (Glycine max L.) is one of the most important food crops in the world, distinguished by its high protein and oil content. The seeds of this crop contain nine essential amino acids, making it a complete source of protein for the human body. The importance of soybean cultivation is increasing in Uzbekistan, as it improves soil fertility and helps conserve water[7].

Soybean (Glycine max Merr.) is one of the most important leguminous crops grown in tropical, subtropical and temperate climates. Soybean seeds contain 18-24% oil, 36-40% protein, 26-34% carbohydrates and 5-8% minerals and vitamins. Therefore, it is considered a vital source of plant-based oil and high-quality plant protein for human nutrition and animal feed worldwide. As a member of the legume family, soybean enriches soil fertility by fixing atmospheric nitrogen [2].

Nowadays, the widespread use of biostimulants for obtaining high-quality and abundant soybean yields is considered one of the most rapidly developing areas in global crop production practices [5].

In agricultural production, the use of biological preparations and growth stimulants to enhance crop resistance to environmental stress factors and ensure high productivity is one of the most important directions. Leguminous crops, particularly soybean (*Glycine max* L.), play a significant role in improving soil fertility, serving as a source of protein, and providing environmentally friendly food products [3].

Materials and Methods:

In the research, soybean (*Glycine max* Merr.) varieties and samples used included Gen-42, Gen-186, Gen-17, Gen-19, Gen-187, Gen-191, Gen-192, and the variety Genetik-1, as well as the microbiological preparation “PlantaStim.” The study was conducted at the "Plant Physiology and Immunity Laboratory" of the Scientific Research Institute of Plant Genetic Resources.

To determine seed germination and the germination vigor index under laboratory conditions, the seeds were first wrapped in a special gauze and soaked in running tap water for 2 hours. Then, the samples were treated in a 0.5% sodium hypochlorite (NaClO) solution for 10 minutes, followed by rinsing twice in sterile distilled water for 5 minutes each. Control seeds were soaked in distilled water, while experimental seeds were soaked in a solution of the microbiological preparation PlantaStim. The soaked seeds were placed with tweezers in Petri dishes under moist conditions and incubated for 7 days in a ventilated artificial climate chamber at 25-26°C. The filter paper inside the Petri dishes was moistened periodically. After 7 days, the germination vigor index was determined. The germination vigor index is an integrated indicator that accounts for both the germination rate and the growth strength of the seedlings. It reflects not only the seeds' ability to germinate but also the health and robustness of the resulting seedlings.

The germination percentage was determined using the formula proposed by S. Ramana et al. Germination (%) = (Number of germinated seeds / Total number of seeds) × 100. The seedling vigor index (SVI) was calculated using the formula proposed by Abdul-Baki and Anderson SVI = [Seedling length (cm) × Germination percentage]. The obtained data were statistically analyzed using Microsoft Excel 2016 and the ANOVA method in the StatView software.

"Results Obtained and Their Analysis".

Biostimulants support plant growth and development throughout the entire life cycle from seed germination to plant maturity through several proven mechanisms. These include: enhancing the efficiency of plant metabolism to improve yield and crop quality; increasing plant tolerance to abiotic stresses and facilitating their management;

improving nutrient uptake; enhancing certain physico-chemical properties of the soil; and promoting the development of soil microorganisms. Importantly, although biostimulants do not directly influence plant growth through fertilization, they may contain products that include certain nutrients. Regardless of the presence of nutrients, biostimulants function through mechanisms different from those of fertilizers [4].

Among modern biological preparations, PlantaStim holds a special place in enhancing the physiological and biochemical properties of plants. This preparation contains amino acids, phytohormones, microelements, and osmoregulators, which help improve stress tolerance, as well as growth and development processes in plants [6].

The effect of the PlantaStim preparation on the physiological parameters of soybean plants is primarily manifested through the activation of their photosynthetic activity and the increase in chlorophyll pigment content. The enhancement of the photosynthesis process in plant leaves, associated with the optimization of plastid and mitochondrial activity, leads to intensified growth processes and an increase in vegetative biomass.

The preparation also has a positive effect on the development of the root system. Biostimulants enhance the processes of root cell division and elongation, thereby improving the absorption of water and mineral nutrients from the soil [1].

Our research dedicated to analyzing the germination of soybean plants was conducted based on the effects of various solutions of the "PlantaStim" preparation on the seeds of selected soybean varieties and samples. After 7 days, the root length of soybean seedlings ranged from 0.89 to 3.87 cm, the stem length ranged from 0.31 to 8.86 cm, and germination rates ranged from 40% to 100%. The obtained results were compared and evaluated against the control group. Our research on the germination of soybean plants was conducted by studying the effects of various solutions of the PlantaStim preparation on the seeds of selected soybean varieties and samples. The obtained results were compared and evaluated against the control group. According to the data in the table, the diluted 1:40 solution of the PlantaStim preparation did not show a positive effect on germination compared to the control in the treated samples. The highest root length was observed in the Genetik-1 (4.52±0.82 cm) and Gen-191 (3.66±0.53 cm) varieties, while the lowest was recorded in Gen-42 (1.07±0.18 cm) and Gen-186 (1.95±0.31 cm). The greatest stem length was observed in the Genetik-1 variety (2.69±0.36 cm), and the lowest in the Gen-192 variety (0.87±0.13 cm). In terms of germination rates, the highest values were found in Gen-17 and Gen-19 samples, reaching 85%, while the lowest was observed in the Gen-187 sample at 40%.

It was found that the germination vigor, or germination index, was highest in the Genetik-1 and Gen-191 samples, with values of 576.8 and 442.8 respectively, compared to the control. In contrast, the lowest values were observed in the Gen-187 and Gen-42 samples, with 150 and 150.8 respectively. In the samples treated with a 1:40 diluted solution of PlantaStim, the germination rate decreased by an average of 21%, and germination vigor decreased by 52.84% compared to the control (*Table 1*).

Table 1

The Effect of a 1:40 Diluted Solution of PlantaStim on Soybean Seed Germination

№	Varieties	Control				PlantaStim 1:40			
		Root length (cm)	Shoot length (cm)	Seed germination (%)	Germination energy	Root length (cm)	Shoot length (cm)	Seed germination (%)	Germination vigor index
1	Gen187	6,42±0,61	3,51±0,59	90	893,7	2,31±0,15	1,44±0,15	40	150
2	Gen 42	8,83±1,15	3,11±0,45	100	1194	1,07±0,18	1,25±0,11	65	150,8
3	Gen 186	4,09±0,75	3,25±0,66	90	660,6	1,95±0,31	1,25±0,34	65	208
4	Genetik-1	8,86±0,61	3,45±0,63	90	1108	4,52±0,82	2,69±0,36	80	576,8
5	Gen-191	7,16±0,95	2,24±0,46	100	940	3,66±0,53	1,65±0,23	80	442,8
6	Gen-19	4,14±0,93	2,75±0,68	90	620,1	2,24±0,17	1,65±0,15	85	330,6
7	Gen-192	6,46±1,17	2,99±0,56	85	803,2	1,99±0,31	0,87±0,13	75	270,7
8	Gen-17	8,61±0,86	2,81±0,51	90	1029	2,08±0,23	1,02±0,11	85	263,5

The 1:45 diluted solution of the PlantaStim preparation had a positive effect. The obtained results were compared and evaluated against the control group. As seen from the table data, the root length was significantly higher in samples treated with the 1:45 diluted solution of PlantaStim compared to the control. Among the varieties, Genetic-1 (9.93±0.93 cm) and Gen-17 (8.69±0.53 cm) showed the highest root length values, while the lowest result was observed in Gen-19 (1.48±0.15 cm). The highest shoot lengths were recorded in the varieties Gen-191 (3.89±0.37 cm) and Gen-197 (3.82±0.2 cm), while the lowest was again observed in Gen-19 (1.48±0.15 cm). n terms of germination rate, the highest results were observed in Gen-191, Gen-192, Gen-19, Gen-17, and Genetic-1, with values of 100% and 95% respectively. The lowest germination rate was found in the Gen-187 sample, at 60%. The seed vigor index, i.e., the germination index, was highest in Gen-42, Genetic-1, Gen-191, and Gen-17, with respective values of 1425.6, 1290.1,

1118, and 1081. The lowest values were found in Gen-19, Gen-186, and Gen-187, with 635, 666.9, and 702.6, respectively (*Table 2*).

Table 2

The Effect of a 1:45 Diluted Solution of PlantaStim on Soybean Seed Germination

№	Varieties	PlantaStim 1:45			
		Root length (cm)	Shoot length (cm)	Seed germination (%)	Germination vigor index
1	Gen187	7,89±0,63	3,82±0,26	60	702,6
2	Gen 42	8,56±0,22	3,64±0,35	90	1425,6
3	Gen 186	4,09±0,31	3,32±0,19	90	666,9
4	Genetik-1	9,93±0,93	3,65±0,57	95	1290,1
5	Gen-191	7,29±0,77	3,89±0,37	100	1118
6	Gen-19	4,87±0,42	1,48±0,15	100	635
7	Gen-192	5,12±0,45	2,21±0,53	100	733
8	Gen-17	8,69±0,53	2,69±0,31	95	1081

Conclusion: Based on the results of the conducted research, it was found that the 1:45 diluted solutions of the PlantaStim preparation had a positive effect on germination and seedling vigor in the analyzed soybean samples. In some soybean variants, the seedling vigor index of seeds inoculated with the preparation increased compared to the control seeds. Under the influence of the preparation, the germination and vigor indicators of soybean samples Gen-42, Genetik-1, Gen-191, and Gen-17 showed higher results compared to other varieties.

REFERENCES

1. Abdul-Baki, A.A., & Anderson, J.D. (1973). Physiological and Biochemical Deterioration of Seeds. In: Kozlowski, T.T. (ed.), Seed Biology, Vol. 2. Academic Press, New York, pp. 283-31.
2. Arioglu, H.H. (2014). The Oil Seed Crops Growing and Breeding. University of Cukurova, Faculty of Agriculture Publications, No: A-70, 204 p. Adana, Turkey.
3. Islamov, Sh.A., Saidov, A.Sh. (2022). Influence of Biopreparations on Growth Indicators of Soybean. Agrobiology Journal. Tashkent, No. 4, pp. 55-59.
4. Khudaykulov, J., Togaeva, S., Kashkabaeva, C., Abirov, Z., & Shodmonov, S. (2021). Effects of Terms and Norms of Biostimulator Application on Local Peanut Yield and Seed Quality. https://doi.org/10.1051/e3sconf/202124402046. Accessed 22 October 2023.
5. Saidov, A.Sh., Yusupova, G.Kh. (2020). Effect of Biopreparations on Nitrogen Fixation in Soybean. Biological Sciences. Samarkand, No. 3.
6. Sharipova, N.D., Qurbanov, A.K. (2023). Biological Stimulants in Soybean Production. Ecological Biotechnology. Tashkent.
7. Yormatova, D.Yo. (1991). Soybean. Samarkand.

Материал поступил в редакцию 11.11.25

ВЛИЯНИЕ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОГО ПРЕПАРАТА «ПЛАНТАСТИМ» НА ПЛОДОРОДНОСТЬ СОРТОВ СОИ (*GLYCINE MAX L)*

Г.Дж. Мавлянова[1], Х.Х. Матниязова[2], О'.Х. Юлдашов[3]
[1] стажер-исследователь, [2] доктор биологических наук, профессор, преподаватель,
[3] кандидат биологических наук, доцент, старший научный сотрудник
[1, 3] Научно-исследовательский институт генетических ресурсов растений (Ташкент), Узбекистан,
[2] Чирчикский государственный педагогический университет (Чирчик), Узбекистан

Аннотация. *В данной статье изучено влияние микробиологического препарата «ПлантаСтим» на всхожесть и прорастаемость семян сортов и образцов сои (Clycine max) в лабораторных условиях. В условиях исследования семена сои обрабатывали препаратом ПлантаСтим и сравнивали их всхожесть с контрольной группой. Установлено, что показатели всхожести и силы прорастания семян у растений, обработанных микробиологическим препаратом, были выше, чем у контрольного растения. Доказано, что препарат ПлантаСтим повышает всхожесть семян, стимулирует развитие корневой системы и ускоряет начальные стадии роста.*

Ключевые слова: *Образцы сои, (Glycine max Merr.) ПлантаСтим подготовка, прорастание, длина корня, длина стебля.*

УДК 57

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПОДСОЛНЕЧНИКА (HELIANTHUS ANNUUS L.) В УСЛОВИЯХ ЗАСУХИ

Ш.Х. Мирзарахимова[1], У.Х. Юлдашов[2]
[1] докторант 1-го курса, ассистент преподаватель,
[2] кандидат биологических наук, старший научный сотрудник
[1] ТГМУЧФ, [1, 2] Научно-исследовательский институт генетических ресурсов растений (Ташкент), Узбекистан

Аннотация. *В статье проанализированы интенсивность транспирации, общее содержание воды и способность листьев удерживать влагу у сортов подсолнечника (Helianthus annuus L.) на фазе 6-8 листьев в условиях засухи. Исследования проводились на опытном участке Научно-исследовательского института генетических ресурсов растений, расположенном в Кибрайском районе. Полученные результаты показали существенные различия между сортами подсолнечника по устойчивости к водному стрессу. Выявлена обратная зависимость между интенсивностью транспирации и способностью удерживать влагу. Рекомендованы наиболее устойчивые к засухе сорта.*

Ключевые слова: *подсолнечник, транспирация, фаза 6-8 листьев, работа устьиц, водный баланс, тургор листьев, тургесцентность, физиология, фазы роста.*

Введение

Подсолнечник (Helianthus annuus L.) – одна из основных масличных культур, имеющих экономическое значение для сельского хозяйства Узбекистана. Семена подсолнечника содержат до 45-52% растительного масла, которое широко используется в пищевой, фармацевтической и технической промышленности. Поэтому повышение его экологической адаптивности и создание засухоустойчивых сортов является одним из основных направлений селекционной работы.

Реакция растений на воду определяется рядом физиологических процессов. В частности, транспирация (испарение воды с поверхности листа) и водоудерживающие свойства листьев являются основными показателями, определяющими приспособленность к засухе. Интенсивность водообмена в листьях, осмотическое давление и способность тканей удерживать воду формируют реакцию растения на водный стресс.

Кроме того, большое значение имеет изучение физиологических реакций сортов подсолнечника, особенно в фазу 6-8 листьев – наиболее ощутимую стадию водного дефицита в развитии растений.

Транспирация – это процесс выделения водяного пара через листья, стебли и другие органы растений. С биологической точки зрения транспирация играет ключевую роль в обеспечении водообмена в организме растения, поддержании теплового баланса, транспорте питательных веществ от корней к листьям и поддержании тургора клеток. Количество воды, выделяемой через листья растений, часто может в тысячи раз превышать массу полученного урожая. Поэтому изучение процесса транспирации является важной научной основой для управления водным режимом растений, оптимизации систем орошения и создания засухоустойчивых сортов.

Обзор литературы

В последние годы во всем мире широко изучаются механизмы адаптации растений подсолнечника к дефициту воды. Тайц и Зейгер (2010) отметили, что транспирация у растений – это не только процесс потери воды, но и процесс терморегуляции. Бойер (1985), Сяо (1973), Крамер (1983) и Ричи (1972) отметили, что водный стресс снижает водоудерживающую способность листьев. В работах узбекских учёных Аскарова (2019), Каримова (2020) и Мирзаева (2022) были обнаружены высокие осмотическое давление и водоудерживающая способность некоторых сортов подсолнечника в условиях водного стресса.

Процесс транспирации и его роль в физиологии растений издавна привлекали внимание многих учёных. Первоначально этим вопросом занимались такие учёные-естественники, как Гревес (1629), Хейлс (1727) и Диксон (1895). В последующие столетия были проведены углублённые теоретические и практические исследования механизмов водоснабжения и транспирации растений.

П. Крамер (1937) объяснил процесс поглощения и испарения воды растениями с помощью физиологических механизмов и впервые научно выделил основные типы транспирации – устьичную и кутикулярную. Дж. Бойер (1985) проанализировал взаимосвязь водного потенциала, оводненности листьев и тургора с транспирацией с помощью математических моделей. В одном из классических трудов по современной физиологии растений, учебнике «Физиология растений» Тайца и Зейгера (2010), транспирация трактуется не только как процесс испарения воды, но и как сложная система, тесно связанная с энергетическим балансом и фотосинтезом. Также Т.Т. Сяо (1973) экспериментально установил, что дефицит воды у растений в условиях засухи приводит к закрытию устьиц, снижению фотосинтеза и уменьшению транспирации.

Исследования и результаты.

Экспериментальные работы проводились в 2025 году на опытном участке НИИ генетических ресурсов растений в Кибрайском районе. Почва – серозем слабозасоленный, средняя температура 32–36°C, относительная влажность воздуха 35-45%.

В опытах изучалось 20 сортов подсолнечника (включая сорта «AS 506», «Франция», «Турция», «Аломат», «Джахонгир», «Сур» и образцы местной селекции). Растения оценивали в фазе 6-8 листьев, поскольку именно в этот период физиологические эффекты водного дефицита наиболее выражены.

Интенсивность транспирации (мг/г/мин) определяли методом Поттера–Шольца, а массу воды, испаряемой листом, – методом испарения.

Общую влажность (%) рассчитывали весовым методом, высушивая образцы при температуре 105°C.

Водоудержание листьев (%) определялось относительно количества воды, удерживаемой в тканях после потери воды, и оценивалось как физиологический показатель устойчивости к водному стрессу.

Статистический анализ проводился в программах Excel и Statistica, каждое измерение повторялось три раза. Средние значения приведены с ±SE.

Таблица 1

Показатели скорости транспирации листьев, общего содержания воды (%) и водоудержания листьев (%) в вегетативной фазе (6-8 листьев) растений подсолнечника

№	Сорта	Скорость транспирации	Общее содержание воды, %	Удержание воды листьями, %
1	ас 506	0,0471±0,06	84,6469±10,57	12,3532±0,35
2	К-215	0,0439±0,02	80,7974±4,03	8,1398±2,26
3	К-51	0,09±0,03	75,19±6,23	15,93±4,20
4	К-6	0,05±0,02	74,80±1,03	10,45±4,24
5	сур	0,03±0,01	76,97±7,20	7,62±0,63
6	К-5	0,02±0,00	75,04±1,94	6,43±1,00
7	К-39	0,04±0,01	78,71±5,99	7,91±1,04
8	навроз	0,04±0,01	78,33±1,14	8,92±1,77
9	К-105	0,04±0,01	77,26±6,97	10,18±0,90
10	дилбар	0,05±0,00	71,39±0,12	10,52±1,04
11	К-205	0,18±0,03	63,90±2,12	22,53±2,77
12	жахонгир	0,08±0,04	74,05±3,64	11,27±4,12
13	К-73	0,06±0,01	79,66±3,37	12,88±1,37
14	К-213	0,05±0,01	77,74±3,05	8,84±1,63
15	дийор	0,05±0,00	77,54±1,27	9,95±0,62
16	туркия	0,04±0,00	81,59±2,97	9,16±1,18
17	К-100	0,04±0,00	76,06±0,16	8,34±0,23
18	К-55	0,05±0,01	80,40±6,72	8,39±1,45
19	аломат	0,06±0,01	70,28±7,10	10,93±1,77
20	франция	0,05±0,01	83,81±1,18	10,60±3,93

Скорость транспирации у сортов подсолнечника варьировала от 0,02 до 0,18 мг/г/мин, с существенными различиями между сортами. Наибольшая скорость транспирации была зафиксирована у сортов К-205, К-51 и «Джахонгир», наименьшая – у сортов К-5, «Сур» и «Аломат». Общая оводненность варьировала в диапазоне 63,9-84,6%, при этом высокой влагоёмкостью отличались сорта 'АС 506', Франция и '«Турция»'. Водоудерживающая способность листьев варьировала в диапазоне 6,4-22,5%, высокие значения наблюдались у сортов К-205, К-51 и АС 506.

Выводы и рекомендации

Адаптируемость сортов подсолнечника к водному стрессу определяется балансом между скоростью транспирации, влагоёмкостью и показателями влагоудержания. Сорта «АС 506», «Франция», '«Турция»'., «Навоз» и «К-73» наиболее устойчивы к водному стрессу и рекомендуются для возделывания в условиях засоления и дефицита воды. Сорта «К-205», «К-51» и «Джахонгир» дают высокие урожаи в районах с хорошей водообеспеченностью благодаря высокой транспирации.

Сорта «Сур» «Аломат» и «К-5» подходят для районов с сильной засухой благодаря экономному водопотреблению. Использование сортов с высокой водоудерживающей способностью листьев в качестве генетического ресурса путем физиологической селекции является перспективным направлением для создания устойчивых сортов в будущем.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аскаров, А.А., Каримов, А. (2020). Опыты по водопотреблению и транспирации сортов подсолнечника. – Ташкент: Агробиологический журнал.

2. Бойер, Дж.С. (1985). Транспорт воды в растениях: взаимосвязь водного потенциала. Аннуал Ревиew оф Плант Пҳйсиологй.

3. Исламов, Х. (2021). Водообмен и тургорное состояние растений в условиях засоления. – Ташкент: Биологические ресурсы.
4. Каримов, А., Юлдашев, О. (2023). Динамика роста подсолнечника в условиях засухи. Журнал сельского хозяйства Узбекистана.
5. Крамер, П.Дж. (1983). Водный режим растений. Асадемис Пресс, Нью-Йорк.
6. Мирзаев, А., Шерматов, Д. (2022). Реакция листьев на водный стресс. Биологические ресурсы, № 2.
7. Ричи, Дж.Т. (1972). Динамика роста сельскохозяйственных культур. Агрономическая монография. 10. Ланг К., Хиппер Р. (2020). Физиологическая адаптация подсолнечника к солевому стрессу. Журнал «Сроп Ссиенсе».
8. Сяо, Т.Т. (1973). Реакция растений на водный стресс. Аннуал Ревиеw оф Плант Пҳйсиологй, 24.
9. Тайз, Л., Зейгер, Э. (2010). Физиология растений. Синауер Ассосиатес, США.

Материал поступил в редакцию 11.11.25

MORPHOLOGICAL AND PHYSIOLOGICAL FEATURES OF SUNFLOWER (HELIANTHUS ANNUUS L.) IN DROUGHT CONDITIONS

Sh.Kh. Mirzarakhimova[1], U.Kh. Yuldashov[2]
[1] 1st year Doctoral Student, Assistant Teacher, [2] Candidate of Biological Sciences, Senior Researcher
[1] TSMUCHB, [1, 2] Research Institute of Plant Genetic Resources (Tashkent), Uzbekistan

Abstract. *This article analyzes the transpiration rate, total water content, and water retention capacity of sunflower (Helianthus annuus L.) varieties at the 6-8 leaf stage under drought conditions. The study was conducted at the experimental field of the Scientific Research Institute of Plant Genetic Resources, located in the Qibray district. The results revealed significant differences in drought tolerance among the sunflower varieties. An inverse relationship between transpiration intensity and water retention capacity was identified, and the most drought-resistant varieties were recommended for cultivation.*

Keywords: *sunflower, transpiration, 6-8 leaf stage, stomatal activity, water balance, leaf turgor, turgidity, physiology, growth stages.*

UDC 57

CHLOROPHYLL AND PHOTOSYNTHETIC PURE PRODUCTIVITY INDICATORS OF TRITICALE UNDER WATER DEFICIT CONDITIONS

D.S. Norboyeva[1], O‘.Kh. Yuldashov[2]
[1] PhD Student, [2] PhD Candidate, Associate Professor, Head of the Department
[1-2] Research Institute of Plant Genetic Resources (Tashkent), Uzbekistan

Abstract. *In this research, the net photosynthetic productivity (NPP) and chlorophyll indices of triticale plants were studied under both normal irrigation and simulated drought conditions at different developmental stages. The results indicated that under normal irrigation, during the booting phase, NPP ranged from 1.64 to 7.65 g/m²·day, chlorophyll “a” content ranged from 1.43 to 1.84 mg/g, and chlorophyll “b” content from 0.73 to 1.09 mg/g. Under drought conditions, a significant decrease in NPP and chlorophyll “a” and “b” contents was observed. Interestingly, carotenoid content increased under simulated drought compared to the optimal background, which can be explained by the fact that carotenoids, acting as strong antioxidants, neutralize free radicals and help preserve chlorophyll levels. The varieties Sergiy, Khlebarob, Sardor, and K.Prag maintained relatively high chlorophyll and NPP values even under simulated drought, indicating that these varieties possess high physiological stability and drought tolerance.*

Keywords: *Triticale varieties, photosynthesis, chlorophyll, photosynthetic net productivity, drought, optimal conditions.*

As a result of climate change and global warming, drought events have become more frequent and prolonged in recent years. This situation has a negative impact on the growth, development, and productivity of agricultural crops. Water deficiency disrupts physiological and biochemical processes in plants, particularly reducing the efficiency of photosynthesis. Photosynthesis is the primary life process of plants that ensures the synthesis of organic substances and the accumulation of energy. Therefore, maintaining the stability of the photosynthetic process under drought conditions is one of the most important factors determining a plant’s level of drought tolerance.

Under drought conditions, a decrease in leaf water content, stomatal closure, reduced carbon dioxide assimilation, and degradation of chlorophyll pigments are observed. The reduction in chlorophyll content weakens the function of the photosynthetic apparatus and decreases the net photosynthetic productivity. Hence, studying changes in chlorophyll content and net photosynthetic productivity under drought stress is essential for understanding the mechanisms of plant adaptation to stress conditions.

In this study, the photosynthetic activity of plants, chlorophyll content, and their interrelation under drought stress were investigated. The obtained results may have practical significance for assessing the physiological adaptation of plants to drought and for identifying drought-tolerant genotypes.

Introduction

Water deficiency, or drought periods, negatively affects plant growth and yield rates. This phenomenon is of great importance in agriculture since water scarcity significantly reduces crop productivity and quality. Drought stress occurs when transpiration, cellular dehydration, and water potential decrease, and the roots cannot supply sufficient water to the leaves [8].

Drought stress is one of the most critical and limiting factors in agricultural productivity, as it exacerbates food shortages and adversely affects both yield and quality. Due to global climate change, the intensity and frequency of drought stress are expected to increase. This situation, combined with food insecurity, water scarcity, and population growth, presents a serious challenge to humanity. Many studies have reported that drought stress significantly affects various physiological and biochemical processes in plants, such as photosynthesis, nitrogen assimilation, and metabolism [5, 9, 11, 13, 15].

Under drought conditions, plants implement several physiological modifications to use water more efficiently and maintain vital activity [7, 1, 14-17]. These adaptation mechanisms include the closure of stomata to reduce water loss through transpiration and the enhancement of root capacity to absorb water [5, 7, 11, 13]. Although the main goal of these physiological responses is to facilitate recovery from drought, they may also affect plant growth and productivity. Therefore, a detailed study and assessment of plant responses to drought stress are of great importance [2].

When water is scarce, gas exchange, pigment synthesis, and metabolic processes in plants slow down, leading to a sharp decline in both net photosynthetic productivity (NPP) and chlorophyll content.

Photosynthesis is the most important process on Earth, through which light energy, carbon dioxide, and water are converted into useful organic biochemical compounds for living organisms [18, 21].

It not only provides energy for plants and other organisms but also plays a key role in maintaining the carbon – oxygen balance in the atmosphere and ensuring ecosystem stability.

Photosynthesis in plants is influenced by genetic characteristics and environmental factors [1, 20]. Light is the primary source of energy and one of the most essential ecological factors for plant growth [4, 6], as it provides energy for photosynthesis [10].

Insufficient water, which is a raw material for photosynthesis, indirectly reduces the rate of photosynthesis. The main reason is the closure of stomata, which limits CO_2 uptake through the leaves and decreases the rate of photosynthesis. Reduced transpiration, chlorophyll degradation, and intensified respiration further decrease NPP.

Materials and Methods. In this study, the NPP of triticale varieties Sardor, Do‘stlik-4, Tikhon, Kunak, Yarillo, Kumushsimon Prag, Khlebarob, Sergiy, PRAO-02, and PRAG-48/1 was examined under two environmental conditions – normal irrigation and simulated drought – during the booting and stem elongation phases. NPP was calculated based on the methodology proposed by F. Kidd, S. West and G.E. Briggs(1921) and the corresponding results were obtained.

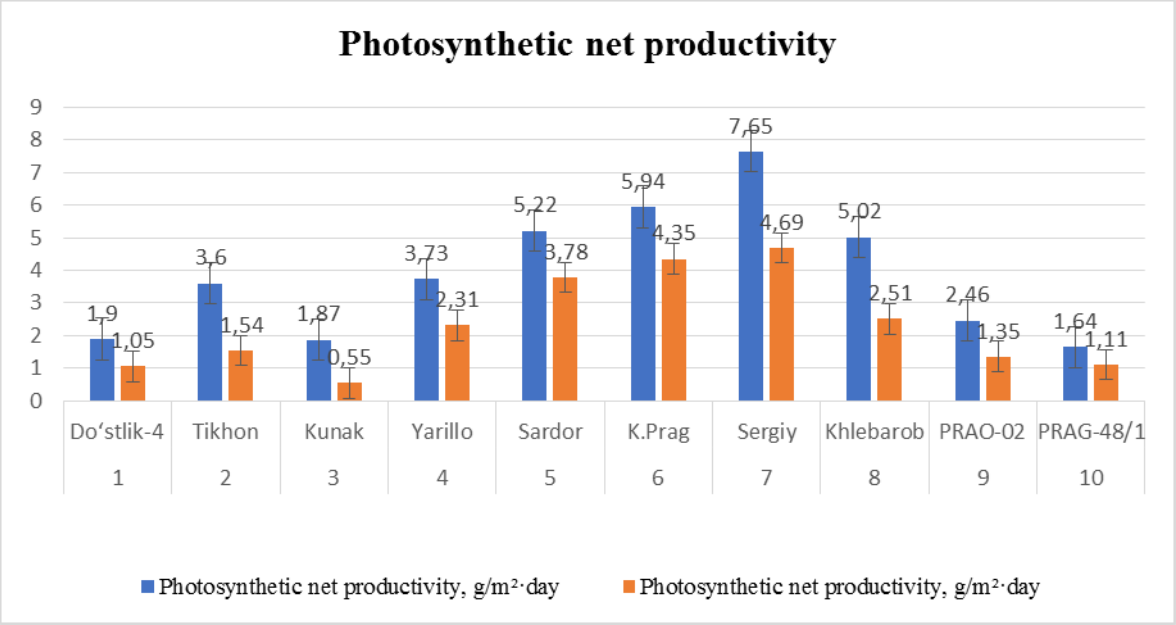


Figure 1. Net photosynthetic productivity of triticale during the booting stage, g/m²·day

In our experiment, under normal irrigation conditions, the net photosynthetic productivity (NPP) was high in all varieties. Under such conditions, the leaves functioned efficiently, and the water regime was optimal. The highest NPP was recorded in the variety Sergiy – 7.65 g/m²·day, followed by Kumushsimon Prag – 5.94 g/m²·day, Sardor – 5.22 g/m²·day, and Khlebarob – 5.02 g/m²·day. The lowest values were observed in PRAO-02 – 1.64 g/m²·day and Kunak – 1.87 g/m²·day.

Under drought stress, NPP decreased in all varieties. This reduction is associated with leaf yellowing and a decline in photosynthetic intensity caused by water deficiency. The lowest NPP values were recorded in PRAG-48/1 – 1.11 g/m²·day, Kunak – 0.55 g/m²·day, and Do‘stlik-4 – 1.05 g/m²·day, while the highest values were observed in Sergiy, Khlebarob, Kumushsimon Prag, and Sardor.

The decrease in NPP under drought conditions can be explained by the reduction in the number and active surface area of leaves, as well as a decline in chlorophyll content. At the same time, varieties such as Sergiy, Khlebarob, Kumushsimon Prag, and Sardor, which maintained relatively high NPP, can be considered drought-tolerant, since they preserved a certain level of photosynthetic activity despite water scarcity.

Overall, during the booting stage of triticale, drought conditions led to a decline in net photosynthetic productivity. However, in some varieties, the relatively high retention of NPP indicates their physiological adaptability. Therefore, the varieties Sergiy, Khlebarob, Kumushsimon Prag, and Sardor maintained stable photosynthetic activity under drought due to their high NPP values.

The chlorophyll content in leaves is considered one of the most commonly used indicators for assessing the level of drought stress [3, 12]. When the chlorophyll content of triticale at the tillering stage was studied using the method of Nayek and Sumanta (2014), it was observed that the amounts of chlorophyll “a” and “b” were higher under optimal conditions, whereas under simulated drought conditions, a decrease in chlorophyll content could be observed. In contrast, carotenoid content increased under drought conditions and was lower under optimal conditions. This is because carotenoids, acting as strong antioxidants, neutralize free radicals and help preserve chlorophyll.

The increase in carotenoid content under drought indicates the activation of the plant’s protective mechanisms. Under drought stress, reactive oxygen species (ROS) accumulate in the leaves. Carotenoids act as antioxidants that quench ROS ($^1O_2$, O_2^-, H_2O_2), thereby reducing chlorophyll degradation and preserving the activity of the

photosynthetic apparatus. Thus, the increase in carotenoid content is an adaptive response of the plant aimed at protecting chlorophyll from photooxidation.

According to the data, under optimal conditions, the chlorophyll “a” content in triticale ranged from 1.84 to 1.43 mg/g, which reflects the plants’ natural photosynthetic activity. Under simulated drought conditions, chlorophyll “a” levels decreased correspondingly The chlorophyll “a” content ranged from 1.61 to 1.37 mg/g, indicating a reduction in pigment biosynthesis under drought stress.

The chlorophyll “b” content under optimal conditions ranged from 1.09 to 0.73 mg/g, which reflects the varieties’ actual participation in photosynthesis. Under simulated drought (SD) conditions, the chlorophyll “b” content decreased to 0.92-0.63 mg/g.

In almost all triticale varieties, the carotenoid content increased under drought compared to optimal conditions. This increase was especially noticeable in the Sardor, Sergiy, Kumushsimon Prag, and Khlebarob varieties.

The obtained data and observations show that chlorophyll content and net photosynthetic productivity (NPP) are directly related processes in plants. A higher chlorophyll concentration ensures efficient absorption of light energy and conversion of carbon dioxide into organic matter, thereby increasing net productivity. Furthermore, photosynthetic efficiency and chlorophyll concentration reflect the plant’s sensitivity to environmental conditions, water and nutrient availability, and stress factors such as drought.

A decrease in chlorophyll content or a slowdown in photosynthesis leads to a reduction in net productivity, which negatively affects crop yield. At the same time, chlorophyll content and the rate of photosynthesis can be used as important indicators for predicting net photosynthetic productivity.

Table 1

Chlorophyll “a”, “b”, and carotenoid contents (mg/g) of triticale during the booting stage under optimal and simulated drought conditions

№	Variety	Chlorophyll “a”		Chlorophyll “b”		Carotenoid		TChC	
		O.B.	M.D.	O.B.	M.D.	O.B.	M.D.	O.B.	M.D.
1	Do'stlik-4	1,62±0,04	1,41±0,05	0,80±0,03	0,71±0,09	0,65±0,04	0,67±0,01	2,42±0,08	2,12±0,14
2	Tikhon	1,46±0,05	1,37±0,10	0,74±0,28	0,67±0,29	0,70±0,10	0,88±0,00	2,20±0,19	2,04±0,24
3	Kunak	1,66±0,05	1,43±0,05	0,81±0,06	0,72±0,04	0,69±0,02	0,86±0,04	2,47±0,11	2,15±0,10
4	Yarillo	1,59±0,06	1,50±0,13	1,00±0,08	0,70±0,03	0,76±0,00	0,82±0,03	2,59±0,04	2,20±0,20
5	Sardor	1,70±0,06	1,53±0,08	0,94±0,07	0,79±0,19	0,84±0,03	1,00±0,10	2,64±0,13	2,32±0,26
6	K.Prag	1,80±0,18	1,59±0,13	1,09±0,03	0,92±0,04	0,81±0,04	1,02±0,02	2,89±0,15	2,41±0,10
7	Sergiy	1,84±0,01	1,61±0,28	1,04±0,06	0,83±0,43	0,90±0,04	1,08±0,18	2,88±0,07	2,44±0,15
8	Khlebarob	1,75±0,19	1,55±0,01	0,86±0,13	0,76±0,01	0,82±0,10	0,94±0,01	2,61±0,32	2,31±0,00
9	PRAO-02	1,52±0,65	1,48±0,23	0,82±0,08	0,72±1,52	0,78±0,08	0,86±0,33	2,34±0,31	2,20±0,87
10	PRAG-48/2	1,43±0,01	1,46±0,06	0,73±0,05	0,63±0,08	0,73±0,07	0,78±0,03	2,16±0,10	2,09±0,11

Conclusions. It has been determined that crop productivity can be increased by cultivating plants under optimal conditions and reducing stress factors. Under identical nutrient supply and irrigation regimes, triticale varieties exhibited higher NPP and chlorophyll content, while both parameters declined under drought stress. However, the varieties Sergiy, Khlebarob, Kumushsimon Prag, and Sardor maintained relatively higher NPP and chlorophyll levels compared to other varieties.

Therefore, these varieties can be recommended for cultivation and breeding programs under arid and drought-prone conditions due to their physiological resilience and stable photosynthetic activity.

REFERENCES

1. Berry, J.O, Yerramsetty, P., Zielinski, A.M., Mure, C.M. Photosynthetic gene expression in higher plants. Photosynth Res. 2013;117:91–120.

2. Chaves, M.M., Maroco, J.P., Pereira, J.S. Understanding plant responses to drought from genes to the whole plant. Funct. Plant.Biol. 2003, 30, 239–264. [CrossRef].

3. Cai, K., Chen, X., Han, Z., Wu, X., Zhang, S., Li, Q., Nazir, M.M., Zhang, G., Zeng, F. Screening of Worldwide Barley Collection for Drought Tolerance: The Assessment of Various Physiological Measures as the Selection Criteria. Front. Plant Sci. **2020**, 11, 1159.[CrossRef].

4. Dong, C, Fu, Y, Liu, G, Liu, H. Low light intensity effects on the growth, photosynthetic characteristics, antioxidant capacity, yield and quality of wheat (Triticum aestivum L.) at different growth stages in BLSS. Adv Space Res. 2014;53(11):1557-66.

5. Fahad, S., Bajwa, A.A., Nazir, U., Anjum, S.A., Farooq, A., Zohaib, A., Sadia, S., Nasim, W., Adkins, S., Saud, S., et al. Crop production under drought and heat stress: Plant responses and management options. Front. Plant Sci. 2017, 8, 1147. [CrossRef][PubMed].

6. Fukuda, N, Fujita, M, Ohta, Y, Sase, S, Nishimura, S, Ezura, H. Directional blue light irradiation triggers epidermal cell elongation of abaxial side resulting in Inhibition of leaf epinasty in geranium under red light condition. Sci Hort. 2008;115(2):176–82.

7. Gupta, A., Rico-Medina, A., Cano-Delgado, A.I. The physiology of plant responses to drought. Science 2020, 368, 266–269.[CrossRef] [PubMed].

8. Jones, H.G. Monitoring plant and soil water status: Established and novel methods revisited and their relevance to studies of drought tolerance. J. Exp. Bot. 2007, 58, 119–130. [CrossRef] [PubMed].

9. Kim, K.-H., Lee, B.-M. Effects of Climate Change and Drought Tolerance on Maize Growth. Plants 2023, 12, 3548. [CrossRef][PubMed].

10. Menon, C., Sheerin, D.J., Hiltbrunner, A. SPA proteins: spanning the gap between visible light and gene expression. Planta. 2016;244:297–312.

11. Nadeem, M., Li, J., Yahya, M., Sher, A., Ma, C., Wang, X., Qiu, L. Research progress and perspective on drought stress in legumes:A Review. Int. J. Mol. Sci. 2019, 20, 2541. [CrossRef] [PubMed].

12. Nawaz, M., Ali, Q., Azeem, M., Asghar, F., Ishaq, H., Iqbal, N. Capparis decidua Edgew (Forssk.) stem extract alleviates the water stress perturbations in wheat (Triticum aestivum L.) at early growth stage. J. Biores. Manag. 2020, 7, 13. [CrossRef].

13. Pei, Y.Y., Lei, L., Fan, X.W., Li, Y.Z. Effects of high air temperature, drought, and both combinations on maize: A case study. Plant Sci. 2023, 327, 111543. [CrossRef] [PubMed].

14. Qi, M., Liu, X., Li, Y., Song, H., Yin, Z., Zhang, F., He, Q., Xu, Z., Zhou, G. Photosynthetic resistance and resilience under drought, flooding and rewatering in maize plants. Photosynth. Res. 2021, 148, 1–15. [CrossRef].

15. Ramachandra Reddy, A., Chaitanya, K.V., Vivekanandan, M. Drought-induced responses of photosynthesis and antioxidant metabolism in higher plants. J. Plant Physiol. 2004, 161, 1189–1202. [CrossRef].

16. Razi, K., Muneer, S. Drought stress-induced physiological mechanisms, signaling pathways and molecular response of chloroplasts in common vegetable crops. Crit. Rev. Biotechnol. 2021, 41, 669–691. [CrossRef] [PubMed].

17. Sato, H., Mizoi, J., Shinozaki, K., Yamaguchi-Shinozaki, K. Complex plant responses to drought and heat stress under climate change. Plant J. 2024, 117, 1873–1892. [CrossRef] [PubMed].

18. Sekar, N, Ramasamy, R.P. Recent advances in photosynthetic energy conversion. J Photochem Photobiol C. 2015;22:19–33.

19. Sellwane J. Moloi, Ali O. Alqarni et al. Comparative physiological, biochemical, and leaf proteome responses of contrasting wheat varieties to drought stress.Plants. 2024. 13. 2797.

20. Ye, Z., Suggett, D.J., Robakowski, P., Kang, H. A mechanistic model for the photosynthesis–light response based on the photosynthetic electron transport of photosystem II in C3 and C4 species. New Phytol. 2013;199(1):110–20.

21. Zavafer, A., Koinuma, W., Chow, W.S., Cheah, M.H., Mino, H. Mechanism of photodamage of the oxygen evolving Mn cluster of photosystem II by excessive light energy. Sci Rep. 2017;7:7604.

Материал поступил в редакцию 11.11.25

ПОКАЗАТЕЛИ СОДЕРЖАНИЯ ХЛОРОФИЛЛА И ЧИСТОЙ ФОТОСИНТЕТИЧЕСКОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ ТРИТИКАЛЕ В УСЛОВИЯХ ДЕФИЦИТА ВОДЫ

Д.С. Норбоева[1], У.Х. Юлдашов[2]

[1] кандидат наук, [2] кандидат биологических наук, доцент, заведующий кафедрой

[1-2] Научно-исследовательский институт генетических ресурсов растений (Ташкент), Узбекистан

Аннотация. *В данном исследовании изучалась чистая продуктивность фотосинтеза (ЧПФ) и показатели хлорофилла у растений тритикале при нормальном орошении и при моделируемой засухе на различных фазах развития. Результаты показали, что при нормальном орошении на фазе выхода в трубку ЧПФ варьировала от 1,64 до 7,65 г/м²·сут, содержание хлорофилла «a» – от 1,43 до 1,84 мг/г, а хлорофилла «b» – от 0,73 до 1,09 мг/г. При засухе наблюдалось значительное снижение ЧПФ и содержания хлорофиллов «a» и «b». Интересно, что содержание каротиноидов увеличивалось при моделируемой засухе по сравнению с оптимальными условиями, что объясняется тем, что каротиноиды, действуя как сильные антиоксиданты, нейтрализуют свободные радикалы и помогают сохранять уровень хлорофилла. Сорта Sergiy, Khlebarob, Sardor и K.Prag сохраняли относительно высокие показатели хлорофилла и ЧПФ даже при моделируемой засухе, что свидетельствует о высокой физиологической стабильности и засухоустойчивости этих сортов.*

Ключевые слова: *сорта тритикале, фотосинтез, хлорофилл, чистая продуктивность фотосинтеза, засуха, оптимальные условия.*

УДК 57

ТУРГОР И ВОДНЫЙ ДЕФИЦИТ У РАСТЕНИЯ АРАХИСА (ARACHIS HYPOGAEA L.) В ФЕНОФАЗЕ ЦВЕТЕНИЯ

Ю.К. Темирова[1], У.Х. Юлдашов[2]
[1] соискатель PhD, [2] кандидат биологических наук, доцент
[1-2] Научно-исследовательский институт генетических ресурсов растений (Ташкент), Узбекистан

Аннотация. *В статье представлены результаты исследования физиологических показателей тургора и водного дефицита у растения арахиса (Arachis hypogaea L.) в фазе цветения. Изучено 20 сортов в условиях дефицита влаги для оценки способности удержания воды и реакции на засушливый стресс. Сорта Лидер, Краснодар и К-105 отличались высоким тургором (94-96%) и низким водным дефицитом (4-5%), что свидетельствует об их высокой засухоустойчивости. Эти генотипы рекомендованы как исходный материал для селекции устойчивых к засухе сортов. Показано, что показатели тургора и водного дефицита являются надежными физиологическими индикаторами адаптации растений к водному стрессу.*

Ключевые слова: *Arachis hypogaea L., фенологическая фаза, тургор, водный дефицит, Лидер, Краснодар, Саломат, Кибрай, Тош-112.*

Введение. Глобальные климатические изменения, особенно увеличение частоты и интенсивности засух, создают серьезные проблемы для водообеспечения сельскохозяйственных культур. Для оценки засухоустойчивости арахиса важными физиологическими параметрами являются тургор и водный дефицит листьев. Тургор отражает гидростатическое давление в клетках и связан с водным статусом растения, тогда как водный дефицит показывает степень потери влаги листовыми тканями при ограниченном водоснабжении. Цель работы – сравнительная оценка изменений указанных показателей у различных сортов арахиса с выделением наиболее устойчивых генотипов.

Материалы и методы. Исследования проводились в условиях Джаркурганской научно-опытной станции Сурхандарьинской области Республики Узбекистан в двух вариантах – засуха и контроль (достаточное орошение). В качестве объекта опыта использовано 20 сортов арахиса (Arachis hypogaea L.): Тош-112, Краснодар, К-95, К-171, Кибрай, К-25, К-105, К-161, Саломат, К-41, К-140, К-137, Лидер, К-58, К-165, К-35, Мумтоз, К-80, К-186, К-55. Определение тургора листьев проводилось по методу P. E. Weatherley (1950), а водного дефицита (Water Deficit) – по методу И. П. Журенко (1959).

Полученные данные были обработаны в программе Microsoft Excel, и на основании показателя интегрального индекса засухоустойчивости (Тургор − Водный дефицит) выполнено ранжирование сортов. Для определения физиологических параметров тургора и водного дефицита использовались здоровые листья среднего возраста, отобранные в утренние часы (8:00-10:00).

От каждого сорта отбирали 3-5 листьев, которые немедленно использовали для измерений. Тургор характеризует степень водного давления в клетках листа и отражает уровень водообеспеченности растения. Сразу после срезки листья взвешивали (свежая масса), затем насыщали в дистиллированной воде в течение 2 часов, подсушивали фильтровальной бумагой и вновь взвешивали (масса при полном насыщении водой). После этого листья высушивали при температуре 105 °C в течение 24 часов для определения сухой массы. 1-

Использованные формулы:

$T\ (\%) = (W_{свеж} - W_{вял}) / (W_{полный} - W_{вял}) \times 100$

$D\ (\%) = (W_{полный} - W_{свеж}) / (W_{полный} - W_{вял}) \times 100$

Таблица 1

Результаты и обсуждение

№	Сорт	Тургор листьев (контроль, %)	Тургор листьев (засуха, %)	Водный дефицит (контроль, %)	Водный дефицит
1	Тош-112	89,35 ±0,96	90,52 ±3,23	10,65 ±0,96	9,48 ±3,23
2	Краснодар	95,09 ±0,49	94,67 ±1,69	4,91 ±0,49	5,33 ±1,69
3	К-95	91,67 ±2,55	88,85 ±2,64	8,33 ± 2,55	11,15 ±2,64
4	К-171	92,23 ±2,8	86,4 ±1,27	7,77 ±2,8	13,6 ±1,27
5	Кибрай	88,57 ±2,5	91,4 ±0,73	11,4 ±2,5	8,6 ±0,73
6	К-25	93,2 ±0,21	90,92±4,08	6,81 ±0,21	9,07±4,08
7	К-105	89,1 ±3,37	95,43±0,6	10,9 ±3,37	4,57±0,6
8	К-161	91,58 ±0,68	93,02±0,55	8,42 ±0,68	6,98±0,55
9	Саломат	90,34 ±1,39	94,3±0,6	9,6 ±1,39	5,69±0,6
10	К-41	91,78 ±0,3	90,94±0,08	8,22 ±0,3	9,05±0,08
11	К-140	94,36 ±1,2	92,23±1,75	5,64 ±1,2	7,78±1,75
12	К-137	93,03 ±2,15	88,5±0,33	6,97 ±2,15	11,5±0,33
13	Лидер	95,4 ±0,69	95,72±2,2	4,59 ±0,69	4,28±2,2
14	К-58	92,28 ±1,066	34,33±4,9	7,72 ±1,066	65,66±4,9
15	К-165	90,36 ±0,23	90,63±0,53	9,64 ±0,23	9,36±0,53
16	К-35	93,6 ±0,52	92,92±4,35	6,4 ±0,52	7,08±4,35
17	Мумтоз	94,93 ±2,27	93,6±1,78	5,08 ±2,27	6,37±1,78
18	К-80	92,65 ±1,44	93,38±1,43	7,35 ±1,44	6,62±1,43
19	К-186	92,67 ±1,47	91,43±0,47	7,32 ±1,47	8,57±0,47
20	К-55	89,92 ±1,22	87,2±3,25	10,08 ±1,22	12,8±3,25

В условиях контроля тургор листьев растений составлял в пределах 88,5-95,4 %, при этом наибольшие значения отмечены у сортов Лидер (95,4 %), Краснодар (95,09 %) и Мумтоз (94,93 %). В условиях засухи у некоторых сортов наблюдалось резкое снижение тургора. Особенно сильное падение зафиксировано у сорта К-58 (до 74,33 %), тогда как сорта Лидер (95,72 %), К-105 (95,43 %) и Краснодар (94,67 %) сохраняли высокий уровень тургора. Эти результаты свидетельствуют о том, что данные генотипы обладают высокой способностью удерживать воду в клетках листа при дефиците влаги. В контроле водный дефицит изменялся в диапазоне 4,5-11,4 %, а в условиях засухи у отдельных сортов значительно возрастал (Рис. 1).

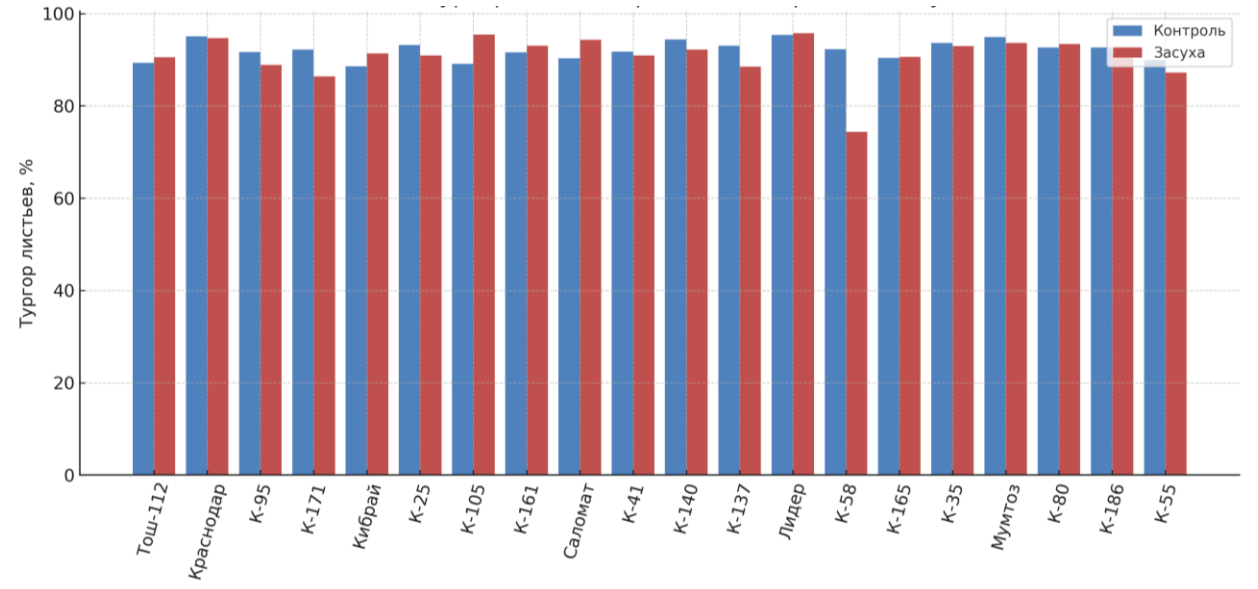


Рис. 1. Тургор листьев арахиса (контроль vs засуха)

Так, у сорта К-58 водный дефицит увеличился до 25,7 %, в то время как у сортов Лидер (4,28 %), Краснодар (5,33 %) и К-105 (4,57 %) значения оставались низкими, что говорит о способности этих сортов поддерживать стабильный водный баланс растения. На основании показателя интегрального индекса (Тургор − Водный дефицит) проведена сравнительная оценка сортов. Полученные данные позволили выделить генотипы с различной степенью засухоустойчивости: устойчивые – Лидер, К-105, Краснодар, Мумтоз, среднеустойчивые – Саломат, К-161, К-35, и чувствительные – К-58, К-171, К-55.

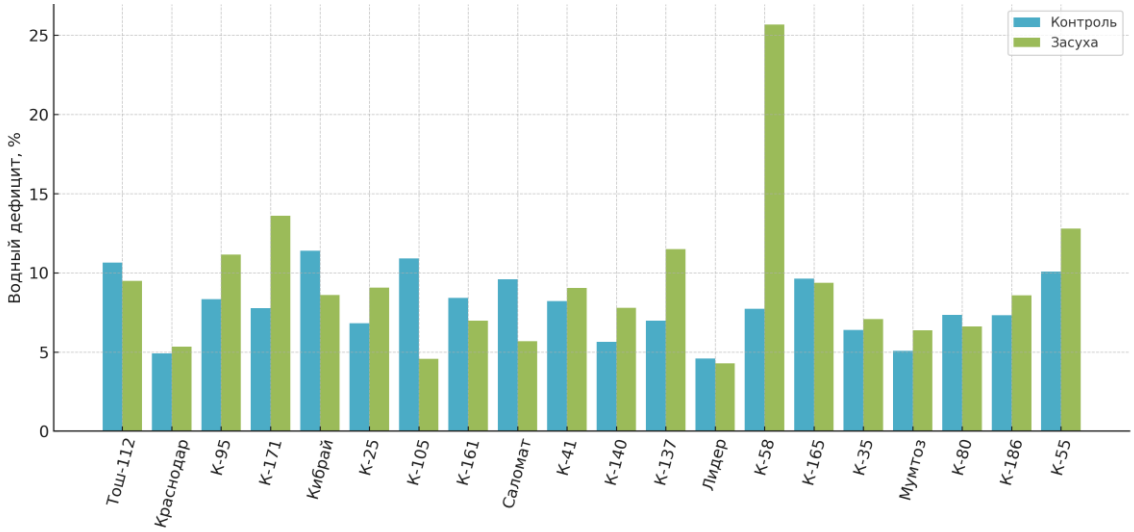


Рис. 2. Водный дефицит листьев арахиса (контроль vs засуха)

Выводы. Проведённые исследования показали, что в условиях засухи сохранение высокого тургора листьев отражает способность клеток удерживать воду, что характерно для засухоустойчивых сортов арахиса. Среди 20 изученных сортов наибольшие значения тургора (94-96 %) и низкий водный дефицит (4-5 %) отмечены у сортов Лидер, К-105 и Краснодар. Высокие показатели этих генотипов обусловлены активным функционированием осмотических механизмов регуляции – накоплением аминокислот, сахаров и органических кислот, способствующих удержанию воды в клетках. Эти сорта могут рассматриваться как исходный материал для селекции засухоустойчивых форм арахиса. В противоположность им, у сортов К-58, К-171 и К-55 отмечено резкое снижение тургора (до 34-40 %) и увеличение водного дефицита (до 40-60 %), что указывает на их высокую чувствительность к водному стрессу и недостаточную эффективность механизмов поддержания клеточного водного баланса. В целом установлено, что адаптация растений арахиса к водному стрессу определяется взаимосвязью между тургором и водным дефицитом листьев. Эти физиологические показатели могут служить надежными критериями оценки засухоустойчивости сортов и использоваться при разработке селекционных программ, направленных на повышение устойчивости арахиса к дефициту влаги.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Барышева, В.Ф. Методы физиолого-биохимических исследований растений. – Москва: Наука. – 1972.
2. Журенко, И.П. Определение водного дефицита листьев растений. Физиология растений, 1959, № 6. – С. 42-47.
3. Каратаев, Р.Т., Кодирова, С.А. Физиологическая реакция растений на водный стресс и особенности тургора. Журнал биологии Узбекистана, 2018, № 3. – С. 25-30.
4. Файзиева, Д.Дж., Абдуллаев, Р.М. Механизмы адаптации арахиса (Arachis hypogaea L.) к засушливым условиям. Вестник сельскохозяйственных наук Узбекистана, 2021, № 5. – С. 44-49.
5. Blum, A. Plant Breeding for Water-Limited Environments. Springer. – 2017.
6. Kramer, P.J., Boyer, J.S. Water Relations of Plants and Soils. Academic Press. – 1995.
7. Taiz, L., Zeiger, E., Moller, I.M., Murphy, A. Plant Physiology and Development. 6th ed. Sinauer. – 2015.
8. Weatherley, P.E. Studies in the water relations of the cotton plant. New Phytologist, 1950, 49(1). – pp. 81-97.

Материал поступил в редакцию 03.11.25

TURGOR AND WATER DEFICIENCY IN PEANUT PLANT (ARACHIS HYPOGAEA L.) IN FLOWERING PHENOPHASE

Yu.K. Temirova[1], U.Kh. Yuldashov[2]
[1] PhD Candidate, [2] PhD Candidate, Associate Professor
[1-2] Research Institute of Plant Genetic Resources (Tashkent), Uzbekistan

Abstract. *The article presents the results of a study of the physiological indicators of turgor and water deficiency in the peanut plant (Arachis hypogaea L.) in the flowering phase. 20 varieties under conditions of moisture deficiency were studied to assess the ability of water retention and response to arid stress. The Leader, Krasnodar and K-105 varieties were distinguished by high turgor (94-96%) and low water deficit (4-5%), which indicates their high drought resistance. These genotypes are recommended as starting material for breeding drought-resistant varieties. It has been shown that indicators of turgor and water deficiency are reliable physiological indicators of plant adaptation to water stress.*

Keywords: *Arachis hypogaea L., phenological phase, turgor, water deficit, Leader, Krasnodar, Salomat, Kibrai, Tosh-112.*

Technical sciences
Технические науки

УДК 004.89

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ РЕЦЕНЗИРОВАНИЯ РЕЗЮМЕ IT-СПЕЦИАЛИСТОВ

В.А. Ткаченко, магистрант
Научный руководитель: **Д.А. Капустин**, доктор технических наук, доцент кафедры информационных образовательных технологий и систем Института физико-математического образования, информационных и обслуживающих технологий
ФГБОУ ВО «Луганский государственный педагогический университет» (г. Луганск), Российская Федерация

Аннотация. *В этой статье рассматривается, как искусственный интеллект (ИИ) может помочь в автоматизации процесса улучшения резюме, делая его более эффективным и конкурентоспособным на рынке труда. Описываются основные проблемы, с которыми сталкиваются IT-специалисты при создании резюме. Предлагается методология разработки системы на основе ИИ для оптимизации резюме. Рассматриваются ключевые технологии и подходы для реализации решения. Проводится обзор существующих решений в данной области. В результате исследования составления резюме рассматривается вариант их улучшения с использованием современных методов.*

Ключевые слова: *резюме, искусственный интеллект, IT-специалист, обработка естественного языка, оптимизация резюме, актуальность.*

В IT-сфере резюме является ключевым инструментом самопрезентации. По оценкам экспертов, количество вакансий в IT ежегодно увеличивается на 15-20%, при этом среднее количество откликов на одну позицию достигает 200-300 резюме [3, с. 45]. Рекрутер тратит всего 6-7 секунд на первоначальный просмотр одного резюме, что делает критически важным создание документа, который сразу привлечет внимание [4, с. 78].

IT-специалисты часто обладают глубокими техническими знаниями, но испытывают трудности в презентации достижений на языке, понятном HR-менеджерам, не имеющим технического образования [5, с. 92].

В процессе исследования выявлено несколько ключевых проблем, снижающих эффективность самопрезентации IT-специалистов, а именно:

1. Перегрузка информацией. Стремление включить все навыки и проекты приводит к созданию документов на 5-7 страниц, которые рекрутеры не готовы просматривать. HR-специалисты рекомендуют ограничивать объем резюме 2-3 страницами для опытных специалистов и 1-2 страницами для начинающих [6, с. 134].

2. Сложный язык. Технические термины непонятны для рекрутеров без профильного образования [5, с. 92].

3. Недостаток конкретики. Рекрутеры ищут конкретные достижения с метриками, например: «*Увеличил скорость загрузки приложения на 40%*», «*Снизил количество ошибок на 25%*» [6, с. 134].

4. Несоответствие требованиям. Резюме часто не учитывает лучшие практики составления документов для IT-сферы. Системы отслеживания кандидатов используют алгоритмы сопоставления ключевых слов, и резюме, не оптимизированное по структуре и содержанию, получает низкий рейтинг соответствия [2, с. 89].

5. Недостаточное самопредставление. IT-специалисты не подчеркивают свою роль в проектах и неправильно расставляют акценты между ключевыми и второстепенными компетенциями [6, с. 156].

Традиционные конструкторы резюме (Canva, Resume.io, VisualCV) предоставляют шаблоны для визуального оформления, но не предлагают интеллектуального анализа содержания [6, с. 224]. Платформы LinkedIn Resume Builder и Indeed Resume предлагают базовую проверку соответствия ключевым словам, но их алгоритмы просты и не учитывают контекст и семантику [2, с. 145]. Более продвинутые решения (Jobscan, Resume Worded) используют сложные алгоритмы анализа, но ориентированы на общий рынок труда и не адаптированы под специфику IT-профессий [2, с. 198].

ИИ позволяет автоматизировать трудоемкий процесс оптимизации резюме. Средний IT-специалист тратит от 2 до 5 часов на создание резюме, что отвлекает от профессионального развития [2, с. 167].

Ключевое преимущество предлагаемого подхода заключается в использовании интеллектуальной генерации промптов. Система анализирует резюме, собирает структурированную информацию о проблемах и недостатках, после чего автоматически создает специализированные промпты, которые точно описывают необходимые улучшения. Эти промпты затем передаются во внешний сервис DeepSeek для предложения совершенствования резюме. [7, с. 198].

Система выявляет ошибки и недочеты, анализирует семантику, стиль изложения и структуру. Правильно составленные промпты, содержащие собранную информацию о резюме и конкретных проблемах, обеспечивают точечные улучшения при обработке их сервисом DeepSeek [7, с. 145].

Предлагается разработать сервис, который работает с внешним сервисом DeepSeek через API. Система не требует собственного обучения моделей, а использует готовый сервис DeepSeek для обработки правильно сформированных промптов. Архитектура решения включает четыре ключевых компонента:

1. Модуль приема и обработки данных о резюме. Извлекает информацию из различных источников (DOCX, LinkedIn, HH.ru) и приводит к единому структурированному формату для последующего анализа [8, с. 156].

2. Модуль анализа резюме. Анализирует структуру, читабельность и стиль изложения резюме, выявляет ключевые сущности: навыки, технологии, опыт работы, проекты. Определяет области, требующие улучшения, собирает информацию о проблемах и недостатках документа [7, с. 178].

3. Модуль генерации промптов. Это ключевой компонент системы, который на основе собранной информации о резюме создает специализированные промпты, точно описывающие необходимые улучшения. [8, с. 201].

4. Модуль взаимодействия с DeepSeek и улучшения резюме. Получает сгенерированные промпты и собранную информацию о резюме, формирует запросы к API сервиса DeepSeek. Система обращается к DeepSeek с правильно составленными промптами последовательно для различных аспектов: структура, формулировки, добавление метрик, оптимизация технических терминов. DeepSeek обрабатывает запросы и возвращает рекомендации, соответствующие лучшим практикам IT-индустрии [8, с. 167].

Создание сервиса на основе ИИ для анализа и улучшения резюме IT-специалистов является актуальным решением. Проблема эффективной самопрезентации остается критически важной в условиях высокой конкуренции и быстро меняющихся требований. Существующие решения не удовлетворяют специфическим потребностям IT-специалистов и не используют весь потенциал современных технологий ИИ.

Предлагаемый сервис поможет IT-специалистам эффективно представлять свои навыки на рынке труда. Использование автоматической генерации промптов с последующим обращением к сервису DeepSeek обеспечивает точное и контекстуально-релевантное улучшение резюме. Система формирует правильно составленные промпты на основе собранной структурированной информации о резюме и лучших практик, что позволяет эффективно использовать возможности ИИ.

Дальнейшее развитие может включать расширение функциональности для других типов документов (cover letters, портфолио), улучшение алгоритмов генерации промптов для более точного описания необходимых улучшений, оптимизацию взаимодействия с API DeepSeek, а также адаптацию системы под различные специализации в IT-сфере.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алексеев, А.И. Искусственный интеллект и его применение в анализе текстов / А. И. Алексеев. – М.: Наука, 2020. – 256 с.
2. Борисов, В.В. Автоматизация обработки резюме с использованием ИИ / В. В. Борисов. – СПб.: Питер, 2019. – 180 с.
3. Волков, С.М. Рынок труда в IT-сфере: статистика и тенденции / С. М. Волков // Вопросы экономики. – 2021. – № 5. – С. 42-58.
4. Григорьева, Е.П. Психология восприятия резюме рекрутерами / Е. П. Григорьева. – М.: Инфра-М, 2020. – 312 с.
5. Дмитриев, И.К. Коммуникативные навыки IT-специалистов / И. К. Дмитриев. – СПб.: Университет, 2019. – 198 с.
6. Егорова, М.А. Эффективное резюме: руководство по составлению / М. А. Егорова. – М.: Эксмо, 2021. – 224 с.
7. Семенов, К.А. Обработка естественного языка: методы и технологии / К. А. Семенов. – М.: Бином, 2021. – 356 с.
8. Устинов, Н. В. Архитектура систем на основе ИИ / Н. В. Устинов. – СПб. : Питер, 2021. – 378 с.

Материал поступил в редакцию 03.11.25

IMPROVING THE SUMMARY REVIEW SYSTEM OF IT SPECIALISTS

V.A. Tkachenko, Master's Student
Supervisor: **D.A. Kapustin,** Doctor of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Information Educational Technologies and Systems of the Institute of Physical and Mathematical Education, Information and Service Technologies
FSBEI HE Lugansk State Pedagogical University (Lugansk), Russian Federation

Abstract. *This article examines how artificial intelligence (AI) can help automate the process of improving resumes, making them more efficient and competitive in the labor market. Describes the main challenges IT faces when creating resumes. An AI-based system development methodology for summary optimization is proposed. Key technologies and approaches for solution implementation are considered. Existing solutions in this area are being reviewed. As a result of the study of compiling a summary, an option for improving them using modern methods is being considered.*

Keywords: *resume, artificial intelligence, IT specialist, natural language processing, resume optimization, relevance.*

Agricultural sciences
Сельскохозяйственные науки

УДК 631.811.93

ПРИМЕНЕНИЕ ЖИДКОГО КРЕМНИЙСОДЕРЖАЩЕГО УДОБРЕНИЯ ФОРРИС НА КАРТОФЕЛЕ В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОГО НЕЧЕРНОЗЕМЬЯ

Е.В. Безручко[1], Л.С. Федотова[2], Н.А. Тимошина[3], Е.В. Князева[4], И.А. Арсентьев[5]
[1] начальник агрономической службы, кандидат сельскохозяйственных наук, [2] главный научный сотрудник, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, [3] ведущий научный сотрудник, кандидат сельскохозяйственных наук, [4] старший научный сотрудник, [5] младший научный сотрудник
[1] Агрогалактика Синтез (Москва), Россия, [2-5] ФИЦ картофеля имени А.Г. Лорха (Люберцы), Россия

Аннотация. *В полевом опыте (2020-2023 гг.) с отечественными сортами картофеля (Варяг и Вымпел) на дерново-подзолистой супесчаной почве (Московская область) получены научные результаты, подтверждающие значимый рост продуктивности культуры от применения жидкого кремнийсодержащего препарата. Положительное действие агрохимиката объясняется улучшением фотосинтетической деятельности посадок, выразившейся в снижении деградации хлорофиллов, росте фотосинтетического потенциала и чистой продуктивности фотосинтеза. Это опосредовало повышение пластичности растений в стрессовых условиях и привело к увеличению показателей роста и развития растений, а именно биомассы и величины листовой поверхности, массы и количества клубней. Выявлены сортовые особенности в накоплении пигментов, продуктивности, качестве клубней, в т.ч. лежкости. Доля влияния сорта в формировании урожайности зависела от метеоусловий вегетационного периода и варьировала от 20 до 80%. Большую отзывчивость на изучаемый препарат проявлял сорт Варяг. Доказано, что по комплексу хозяйственно ценных признаков для среднераннего сорта Варяг лучшими оказались варианты с 0,6-0,8% концентрациями Si-препарата независимо от способа обработки, в которых повышение основных показателей над контролем составило: урожайности – на 3,5-4,0 т (14-15%), сбора крахмала – на 9-9,5 ц (25-28%) и витамина С – на 0,6 кг (17%), кулинарной оценки продукции – на 3,8-6,6 балла, условного дохода – на 55-57 тыс. руб. Для среднеспелого сорта Вымпел лучшими стали варианты с обработкой клубней 0,6% концентрацией препарата или двукратным листовым опрыскиванием концентрациями 0,4-0,8%, в которых урожайность повышалась на 2,6-3,1 т (10-12%), сбор крахмала – на 3 ц (7-9%), витамина С – на 0,3-0,4 кг (8-11%), кулинарная оценка – на 2,2-2,7 балла, условный доход – на 28-34 тыс. руб.*

Ключевые слова: *картофель, кремнийсодержащий препарат, урожайность, товарность, качество продукции, сбор фитонутриентов.*

Актуальность. Несмотря на высокое общее содержание кремния в почвах и основных почвообразующих породах, согласно исследованиям ученых, биогенного (доступного) кремния может быть всего 0,01-3,0% вследствие невысокой растворимости аморфного кремния в почвенном растворе [3]. Поэтому для обеспечения растений легкоусвояемым кремнием надо рационально использовать кремнийсодержащие удобрения.

Кремниевые удобрения на сегодняшний день позиционируются как дополнительный элемент технологии возделывания сельскохозяйственных культур, в т.ч. и картофеля, повышающий адаптивность к биотическим и абиотическим факторам среды, что влияет на рост продуктивности и рентабельности производства [2].

Вопросам совершенствования технологических приемов возделывания картофеля посредством применения кремния посвятили свои работы многие отечественные ученые [2]. В большинстве исследований фигурирует применение агроруд (цеолитов, диатомитов), а также кремнийсодержащих отходов промышленности (шлаков) и сельского хозяйства (рисовая шелуха) [4-7, 9, 10]. Однако, несмотря на необходимость утилизации шлаков и доказанную эффективность вышеназванных мелиорантов важным ограничением их применения являются сложности логистики и возможное наличие поллютантов.

В связи с этим для Российской Федерации очевидна необходимость наращивания исследований по разработке научно-обоснованных способов и норм внесения жидких, как наиболее технологичных, кремниевых удобрений при возделывании картофеля на основе изучения механизма их воздействия на продукционный процесс формирования продовольственного картофеля в условиях конкретных агросистем.

Цель исследований – изучить влияние доз и способов применения жидкого кремнийсодержащего агрохимиката на рост, развитие и продуктивность перспективных отечественных сортов картофеля в условиях дерново-подзолистой супесчаной почвы.

Условия и методы исследований. Исследования проводились в трехфакторном полевом опыте в трехкратной повторности на двух сортах картофеля разных групп спелости (Варяг среднеранний, Вымпел среднеспелый) на территории научно-экспериментальной базы «Коренево» ФГБНУ «ФИЦ картофеля

имени А.Г. Лорха» Люберецкого района Московской области. Площадь делянки – 28 м^2, расположение делянок рендомизированное внутри повторений. Предшественник – яровые зерновые культуры. В качестве кремнийсодержащего удобрения применяли агрохимикат Форрис (K_2O - 15%, SiO_2 - 10%). Минеральный фон – $N_{90}P_{90}K_{90}$.

Краткая запись схемы опыта *2020 г.*: 2 сорта (фактор А) х 2 способа (фактор В) х 6 концентраций (фактор С); *2021 г.*: 2 сорта (фактор А) х 2 способа (фактор В) х 7 концентраций (фактор С); *2022 г.*: 2 сорта (фактор А) х 3 способа (фактор В) х 10 концентраций (фактор С); *2023 г.*: 2 сорта (фактор А) х 3 способа (фактор В) х 6 концентраций (фактор С).

Почва – дерново-подзолистая супесчаная, нормального увлажнения со следующими агрохимическими показателями пахотного слоя: pH_{KCl} – 4,21-4,41; $H_г$ – 3,65-3,97 мг-экв/100 г почвы; S – 1,87-2,20 мг-экв/100 г почвы, V – 32,6-37,0 %; P_2O_5 – 35,5-37,6 и K_2O – 9,1-10,7 мг/100 г почвы, подвижные формы кремния (Si) – 10,3-14,5 мг/100 г почвы, гумус – 1,81-1,89%.

При постановке и проведении полевых и лабораторно-аналитических исследований руководствовались общепринятыми ГОСТами и методиками. Агрохимические характеристики почвы опытного участка определяли ежегодно весной до посадки культуры: P_2O_5 и K_2O – по ГОСТ Р 54650-2011; pH_{KCl} – по ГОСТ 26483-85; гидролитическая кислотность – по ГОСТ 26212-91; сумма поглощенных оснований – по ГОСТ 27821-2020; степень насыщенности почвы основаниями – расчетным способом; содержание монокремниевой кислоты в почве – по МУ 08-47/227 в редакции В.В. Матыченкова; азот общий – по ГОСТ 26107-84; гумус – по ГОСТ 26213-91. Учет урожая и его структуру определяли по методике ФГБНУ «ФИЦ картофеля имени А.Г. Лорха» (2019). Определение содержания сухого вещества/крахмала весовым методом (ГОСТ 31640-2012/ГОСТ 7194-81), витамина С – по Мурри, нитратов – по ГОСТ 26951-86, редуцирующих сахаров – по методу Самнера, лежкость при хранении – по методике ВНИИКХ (1990). Экономическую эффективность применения агрохимиката рассчитывали по «Методическим указаниям» под редакцией Полунина Г.А. (2007). Статистическую обработку результатов проводили методом дисперсионного анализа по Б.А. Доспехову на ПЭВМ с использованием приложения CXSTAT.

Характеристика климатических условий. Метеоусловия в годы исследований значительно различались: вегетационный период 2020 года был влажным (ГТК-2,35), слабозасушливыми были 2021 и 2023 года (ГТК=1,1 и 1,18 соответственно), а самым засушливым стал 2022 год (ГТК=0,93).

Результаты исследований. Влияние Si-препарата на рост, развитие и продуктивность картофеля было положительным во все годы исследований.

Ассимиляционная площадь листьев картофеля повышалась от применения удобрения на 3,9-17,4% на сорте Варяг и на 4,0-15,6% на сорте Вымпел. Урожай биомассы прямо коррелирует с площадью листьев. Но значительный индекс листовой поверхности еще не гарантия достижения высоких урожаев, необходимо, чтобы ассимиляционный аппарат формировался быстро и активно функционировал как можно дольше, т.е. должен быть высоким фотосинтетический потенциал (ФП). Увеличение ФП в зависимости от концентраций Si-препарата при обработке клубней/ботвы составило 3,2-17,8% по сорту Варяг и 4,0-15,1% по сорту Вымпел. Пик значений отмечен при концентрациях препарата 0,8-1,0% (рис. 1, 2).

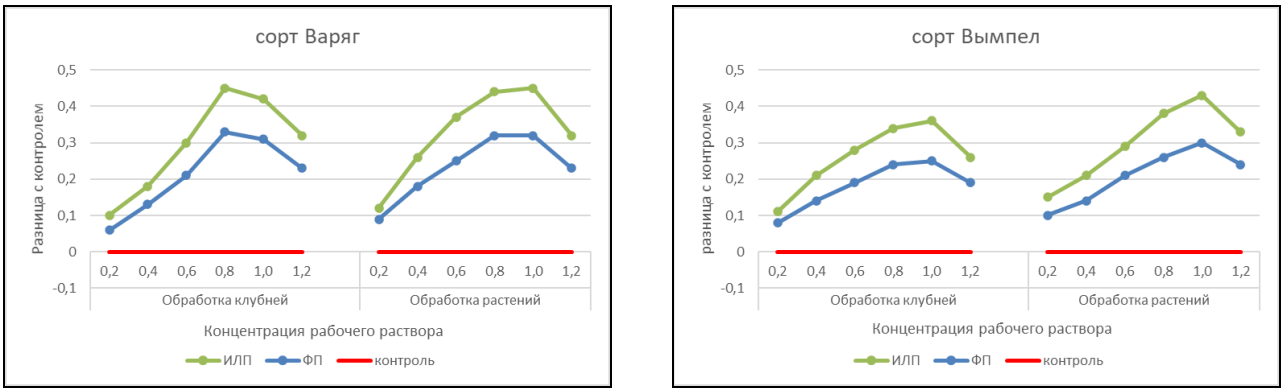


Рисунок 1, 2. Влияние обработок препаратом Форрис на ИЛП и ФП, среднее за 2020-2022гг

Чистая продуктивность фотосинтеза (ЧПФ) у растений сорта Варяг росла в вариантах с обработками с достижением максимума при концентрациях 0,4-0,6%, дальнейшее увеличение концентрации приводило к снижению данного показателя вплоть до значений, близких к контрольным. У сорта Вымпел положительными относительно контроля значениями этого показателя характеризовались варианты с обработкой клубней концентрациями 0,4-0,6% и с обработкой ботвы концентрацией 0,4%, применение более высоких концентрации вело к снижению значений относительно контроля (рис. 3, 4). Это свидетельствует о том, что у сорта Варяг листовой аппарат работал в целом более эффективно и значительно повышал продуктивность под влиянием обработок.

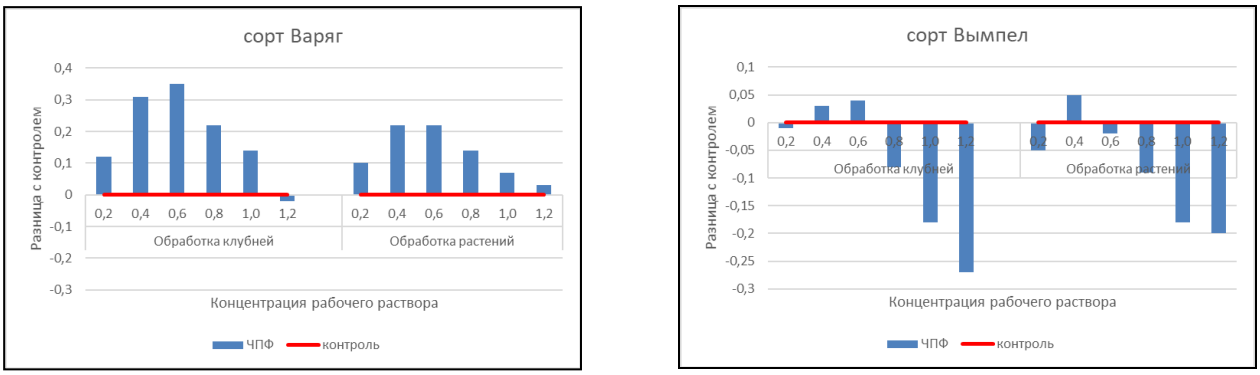


Рисунок 3, 4. Влияние обработок препаратом Форрис на ЧПФ, среднее за 2020-2022гг

В итоге, окупаемость 1 тысячи единиц ФП урожаем сорта Варяг увеличивалась только в вариантах с 0,4 и 0,6% концентрациями Si-препарата при обработке клубней (на 2,9%) и в варианте с 0,4% – при обработке ботвы (на 1,4%) относительно контроля. Окупаемость сорта Вымпел была выше контрольной при применении концентраций 0,2-0,6% независимо от способа обработки (на 0,8-3,1%).

Оптимальные значения индекса листовой поверхности (ИЛП) и для сорта Варяг, и для сорта Вымпел были достигнуты при концентрациях препарата 0,4-0,6% независимо от способа обработки. Более высокие значения ИЛП в вариантах с концентрациями 0,8-1,2% снижали ЧПФ и окупаемость 1 тыс. ед. ФП, что показывает неэффективность работы ассимиляционного аппарата в этих вариантах.

Фотосинтезу принадлежит ведущая роль в получении урожая всех сельскохозяйственных культур, так как в процессе его образуется новое органическое вещество, используемое для формирования репродуктивных и вегетативных запасающих органов [1, 11, 14]. Важнейшую роль в этом играют пигменты – хлорофиллы *a* и *b* и каротиноиды. В ходе эксперимента выявлена сортоспецифичность накопления пигментного фонда и значительное влияние на него проводимых обработок.

Так, увеличение концентрации суммы хлорофиллов *a* и *b* было максимальным при применении 0,6% концентрации препарата по клубням/ботве: *плюс* 11-13% – по сорту Варяг и *плюс* 13-14% – по сорту Вымпел (рис. 5). Это согласуется с данными о том, что максимальная чистая продуктивность фотосинтеза тоже была получена от действия данной концентрации.

Содержание каротиноидов снижалось в вариантах с обработками. Максимальное снижение относительно контроля отмечено при применении концентрации 1,0% независимо от сорта и способа применения (рис. 5, 6).

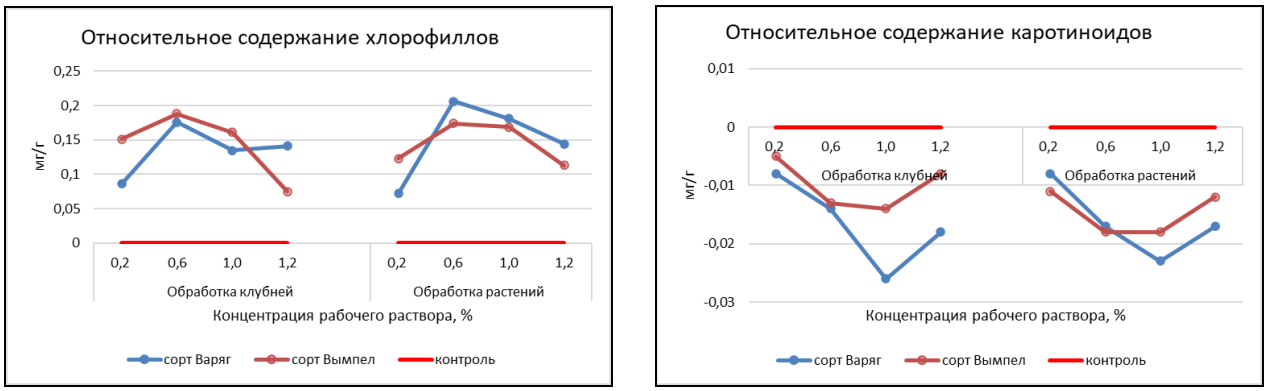


Рисунок 5, 6. Влияние обработок препаратом Форрис на содержание пигментов в листьях, среднее за 2020-2022 гг

Бóльшие значения концентрации хлорофиллов в вариантах с применением кремнийсодержащего препарата по сравнению с контрольными вероятно связаны не с повышением интенсивности их синтеза, а со снижением интенсивности их распада. Подавление синтеза каротиноидов в растениях, получивших экзогенный кремний, говорит о том, опытные растения испытывали стресс в меньшей степени, чем контрольные, и не так остро нуждались в дополнительной фотосинтетической и антиоксидантной функции, которую как раз обеспечивают каротиноиды.

Некорневое опрыскивание растений кремнийсодержащим препаратом по накоплению пигментов оказалось сравнимым с предпосадочной обработкой клубней на каждом из сортов.

Сорт Варяг за все три года исследований характеризовался более высоким содержанием суммы хлорофиллов (1,417-1,790 мг/г) и каротиноидов (0,196-0,249мг/г) и более широким их соотношением (6,9-8,5)

по сравнению с сортом Вымпел (1,234-1,513 мг/г, 0,184-0,219 мг/г и 6,2-7,6, соответственно). Можно утверждать, что количество пигментов в листьях находится под контролем генетической программы.

По мнению некоторых ученых, соотношения $\frac{\text{хлорофилл } a}{\text{хлорофилл } b}$ и $\frac{\sum\text{хлорофиллов}}{\sum\text{каротиноидов}}$ считаются показателями устойчивости к внешним неблагоприятным факторам и могут служить оценкой их экологической пластичности [8, 12, 13]. В нашем случае, для подтверждения этой гипотезы был проведен корреляционный анализ этих величин с урожайностью. Расчеты показали, что коэффициент корреляции между урожайностью и соотношением хлорофиллов *a* : *b* в среднем за три года составил *минус* 0,69-0,72 (обратная и сильная корреляция), а коэффициент корреляции между урожайностью и соотношением Σ хлорофиллов : Σ каротиноидов составил 0,77-0,85 (прямая и сильная корреляция). Это подтверждает выдвинутое предположение. У сорта Варяг корреляция была выражена сильнее, чем у сорта Вымпел.

Урожайность культур является интегральной функцией процесса роста и развития растений, которая зависит от многих факторов, в том числе отражает влияние применявшихся агротехнических способов выращивания, включающих ту или иную систему удобрения. В нашем опыте в среднем за 2020-2022 годы в вариантах с обработкой сорта Варяг кремнийсодержащим препаратом абсолютные значения урожайности составили 21,7-30 т/га. Получены прибавки от 0,6 т/га до 4,0 т/га или 2,3-15,2%. При этом от действия 0,2% раствора наблюдалась только тенденция повышения урожайности независимо от способа обработки (рис 7). Практически идентичные и наиболее высокие уровни урожайности клубней этого сорта как в блоке вариантов с обработкой клубней (29,8-29,9 или *плюс* 3,5-3,6 т/га), так и в блоке с листовой обработкой (29,8-30,3 или *плюс* 3,5-4,0 т/га) получены в вариантах с применением препарата в концентрации 0,6-1,0 %.

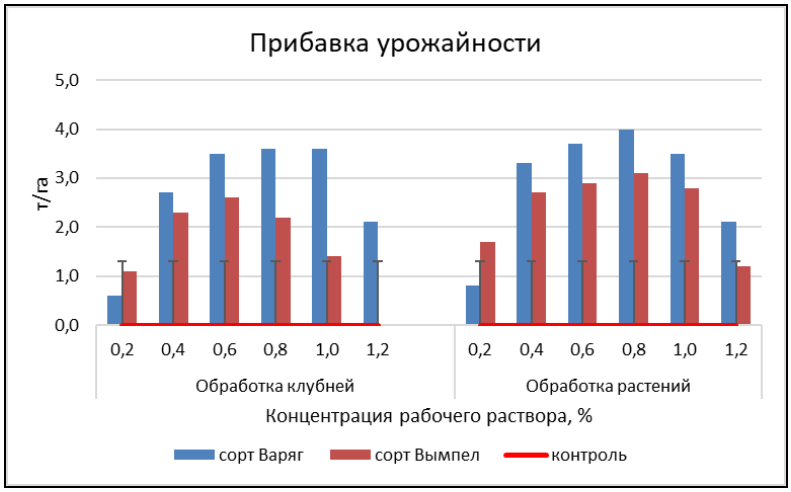


Рисунок 7. Влияние обработок препаратом Форрис на урожайность, среднее за 2020-2022гг

На сорте Вымпел в среднем за три года абсолютный уровень урожайности в опытных вариантах был в диапазоне 24,0-28,3 т/га, прибавки урожайности от кремнийсодержащего препарата составили 1,1-3,1 т/га или 4,4-12,3% (рис. 6).

Лучшие и близкие результаты получены в диапазоне действия концентраций 0,4-0,8% при обработке клубней (27,4-27,8 т/га или *плюс* 2,2-2,6 т/га) и при использовании по листу 0,6-1,0% раствора Si-препарата (28,1-28,3 т/га или *плюс* 2,8-2,9 т/га).

И на сорте Вымпел, и на сорте Варяг фолиарная обработка растений кремнийсодержащим препаратом по эффективности оказалась сопоставима с предпосадочной обработкой клубней. Сорт Вымпел продемонстрировал более сдержанную реакцию на проводимые обработки.

В части влияния агрохимиката на структуру урожая и, соответственно, товарность, опять же отмечена сортоспецифичная реакция. Так, товарность урожая сорта Варяг в среднем за 2020-2022 гг. возрастала на 0,4-3,6%, достигая максимальных значений (93,1-93,3%) при обработке концентрациями 0,6 и 0,8% по клубням и 0,6% – по листу. На товарность же сорта Вымпел проведенные обработки практически не влияли.

В 2022 и 2023 гг. были протестированы варианты с комбинированным применением удобрения, совмещающий предпосадочную обработку клубней и двукратное некорневое опрыскивание растений (рис. 8).

Прибавки урожайности в 2022-2023 годах, вызванные комбинированным применением Si-препарата, были в большинстве случаев выше средних прибавок, обусловленных только предпосадочным или только листовым применением препарата, но не всегда превышали $НСР_{05}$, а также были на уровне максимальных прибавок, отмеченных в вариантах с применением только одно из способов в среднем за 2020-2022 гг.

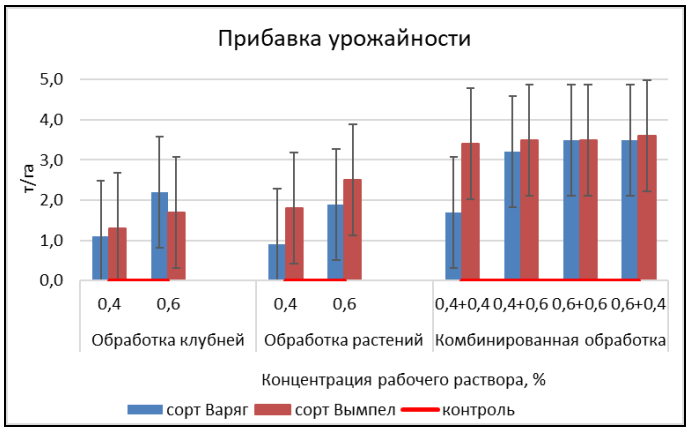


Рисунок 8. Влияние обработок препаратом Форрис на урожайность, среднее за 2022-2023гг

Статистическая обработка экспериментальных данных продуктивности сортов показала, что в формировании урожайности картофеля большим влиянием обладал сорт (фактор А) и концентрация применяемого агрохимиката (фактор С) (табл. 1). В менее благоприятные по метеоусловиям 2021 и 2022 года влияние фактора С (концентрации) значительно возрастало.

Таблица 1

Доля влияния изучаемых факторов на урожайность картофеля

Годы	Доля влияния факторов и их сочетаний на урожайность картофеля, %						
	A	B	C	AB	AC	BC	ABC
2020	80,0	2,2	13,7	0,0	0,5	0,7	0,2
2021	20,4	4,5	31,0	1,1	27,3	1,5	1,3
2022	44,5	4,3	25,5	1,0	1,6	11,2	0,7
2023	68,6	3,7	16,3	1,0	0,4	1,9	0,9

Качество клубней картофеля зависело от доз и способов применения агрохимиката Форрис: в среднем за 2020-2022 гг. обработки способствовали повышению содержания сухого вещества/крахмала на 0,6-1,3/0,5-1,2% относительно значений необработанного контроля. Накопление витамина С практически не изменялось под действием обработок, хотя прослеживалась некоторая тенденция снижения этого показателя (табл. 2).

Изменение биохимического состава клубней сорта Вымпел под влиянием применения Si-препарата была несколько иной. Проводимые обработки растений этого сорта Si-препаратом практически не изменяли или снижали содержание сухого вещества/крахмала и витамина С. Содержание редуцирующих сахаров имело тенденцию снижения во всех вариантах с кремнием и у сорта Вымпел, и у сорта Варяг.

Таблица 2

Показатели качества клубней картофеля, среднее 2020-2022 гг.

Способ обработки	Концентрация препарата, %	Сухое вещ-во		Крахмал		Витамин С		Редуцир. сахара	
		%	± к контролю	%	± к контролю	мг%	± к контролю	%	± к контролю
Сорт Варяг									
Обработка клубней	0,2	21,1	+1,1	15,4	+1,1	14,4	+0,3	0,30	-0,04
	0,4	20,7	+0,7	15,0	+0,7	14,1	0	0,31	-0,03
	0,6	21,2	+1,2	15,5	+1,2	14,1	0	0,26	-0,08
	0,8	21,3	+1,3	15,5	+1,2	14,0	-0,1	0,32	-0,02
	1,0	21,2	+1,2	15,5	+1,2	14,2	+0,1	0,31	-0,03
	1,2	20,1	+1,0	14,4	+1,0	14,0	-0,1	0,24	-0,11
Обработка растений	0,2	21,0	+1,0	15,2	+0,9	14,4	+0,3	0,32	-0,02
	0,4	20,9	+0,9	15,1	+0,8	13,5	-0,6	0,27	-0,07
	0,6	21,0	+1,0	15,3	+1,0	13,7	-0,4	0,24	-0,11
	0,8	20,8	+0,8	15,1	+0,8	13,9	-0,2	0,27	-0,07
	1,0	20,7	+0,8	14,9	+0,6	14,1	0	0,28	-0,06
	1,2	19,7	+0,6	13,9	+0,5	15,4	+0,4	0,33	-0,02

Окончание таблицы 2

Способ обработки	Концентрация препарата, %	Сухое вещ-во		Крахмал		Витамин С		Редуцир. сахара	
		%	± к контролю	%	± к контролю	мг%	± к контролю	%	± к контролю
Сорт Вымпел									
Обработка клубней	0,2	20,6	-0,1	15,0	0	15,0	-0,5	0,24	-0,17
	0,4	20,5	-0,2	14,9	-0,1	15,3	-0,2	0,26	-0,15
	0,6	20,7	0	14,9	-0,1	15,2	-0,3	0,27	-0,14
	0,8	20,6	-0,1	14,8	-0,2	15,2	-0,3	0,27	-0,14
	1,0	20,6	-0,1	15,0	0	15,1	-0,4	0,36	-0,05
	1,2	20,3	+0,2	14,5	0	14,1	-0,6	0,39	-0,08
Обработка растений	0,2	20,1	-0,6	14,3	-0,7	15,1	-0,4	0,32	-0,09
	0,4	20,4	-0,3	14,5	-0,5	15,6	+0,1	0,32	-0,09
	0,6	20,2	-0,5	14,5	-0,5	15,4	-0,1	0,30	-0,11
	0,8	20,3	-0,4	14,6	-0,4	15,6	+0,1	0,30	-0,11
	1,0	19,7	-1,0	14,2	-0,8	15,6	+0,1	0,37	-0,04
	1,2	19,9	-0,2	14,2	-0,3	14,8	+0,1	0,47	0
	$НСР_{05}$	1,3		0,9		0,7		0,03	

В вариантах с комбинированной обработкой (по клубням и ботве) в среднем за 2022 и 2023 годы значения изучаемых показателей укладывались в общую тенденцию и не демонстрировали результатов, обращающих на себя внимания.

В результате повышения урожайности и товарности под влиянием обработок кремнийсодержащим удобрением ожидаемо повышался и сбор ценных питательных компонентов с 1 гектара посадок. Максимальный выход нутриентов с единицы площади (среднее за 2020-2022 гг.) по сорту Варяг получен в вариантах с концентрациями 0,6-1,0% (по клубням)/ 0,4-1,0% (по ботве): сухого вещества 57-59 ц/га (*плюс* 21-25%), крахмала 41-43 ц/га (*плюс* 22-28%), витамина С 3,7-3,9 кг/га (*плюс* 10-18%); по сорту Вымпел – в вариантах с концентрациями 0,4-0,8% (оба способа применения): сухого вещества 53-54 ц/га (*плюс* 8-10%), крахмала 38-39 ц/га (*плюс* 7-9%), витамина С 3,9-4,1 кг/га (*плюс* 7-11%).

На кулинарные показатели качества клубней картофеля применение изучаемого препарата также проявлялось во все годы исследований, более ярко на сорте Варяг (рис. 9) По среднераннему сорту Варяг по суммарному баллу кулинарной оценки, включающей вкус, потемнение вареной и сырой мякоти, а также разваримость, лидировала продукция вариантов с применением 0,4-0,8% растворов Si-препарата (оба способа применения).

Наилучший результат по сорту Вымпел получен в вариантах с обработкой клубней 0,4-0,8% раствором препарата, а также в вариантах с обработкой растений 0,2-0,8% раствора.

Самая высокая из тестируемых концентраций препарата (1,2%) ощутимо снижала потребительские свойства клубней.

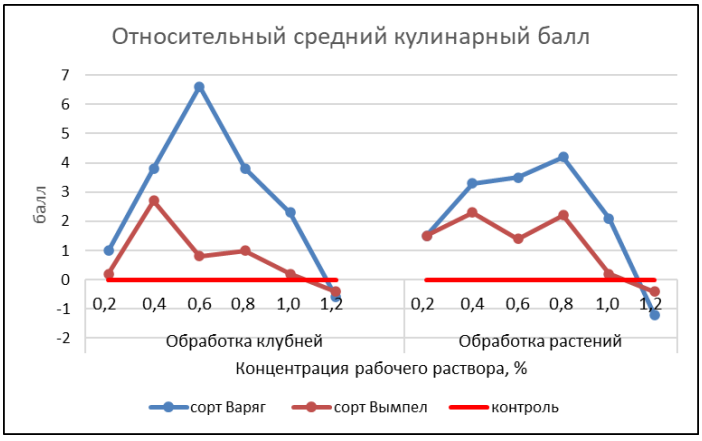


Рисунок 9. Влияние обработок препаратом Форрис на кулинарные качества, среднее за 2022-2023гг

Положительное действие проводимых обработок на лежкость продукции в период осенне-зимнего хранения проявилось в снижении общих отходов относительно контроля на 1,2-3,2% на сорте Варяг и на 0,4-5,6% на сорте Вымпел. При этом более сильно этот показатель уменьшался в вариантах с фолиарным применением препарата.

Преимущество по величине выхода здоровых клубней после длительного хранения у сорта Варяг имели варианты с 0,6-1,2% концентрациями кремниевого препарата независимо от способа применения (90,7-91,9%); у сорта Вымпел – 0,6-1,2% рабочего раствора по клубням и 0,6-1,0% – по ботве (88,6-90,5%).

Проявленная отзывчивость картофеля на применение обработок Si-препаратом обеспечила высокие показатели экономической эффективности. В среднем за 2020-2022 гг. по сорту Варяг самая низкая себестоимость продукции (5,9 руб./кг) и наибольший условный доход (56,8-59,5 тыс. руб./га) от дополнительного урожая получены в вариантах с применением 0,6-0,8% рабочего раствора Si-препарата в блоке вариантов с предпосадочной обработкой клубней; 6-6,1 руб./кг и 48,8-56,5 тыс. руб./га в блоке вариантов в фолиарной обработкой, соответственно.

По сорту картофеля Вымпел экономически значимые показатели производства достигнуты в вариантах с применением 0,4-0,6% раствора Si-препарата по клубням: самая низкая себестоимость продукции – 6,2 руб./кг и наибольший условный доход от дополнительного урожая – 32,8-33 тыс. руб./га. В блоке вариантов с двукратным некорневым опрыскиванием Si-препаратом лучшим образом проявили себя концентрации 0,4-0,8%: себестоимость составила 6,3 руб./кг, а условный доход остался примерно на том же уровне, что и в блоке с клубневой обработкой 0,4-0,6% раствором – 33,3-34 тыс. руб./га.

Заключение: в полевом опыте с картофелем (2020-2023 гг.) на дерново-подзолистой супесчаной почве (Московская область) получены экспериментальные результаты, подтверждающие значимый рост продуктивности культуры от применения жидкого кремнийсодержащего препарата. Прибавки урожайности картофеля среднераннего сорта Варяг в разрезе всего опыта составили 2,1-4,0 т (или 9,7-15,2%); среднеспелого сорта Вымпел – 1,1-3,1 т (или 4,4-12,3%). Положительное действие агрохимиката объясняется улучшением фотосинтетической деятельности посадок, выразившейся в снижении деградации хлорофиллов, росте фотосинтетического потенциала (ФП) на 3,2-17,8% и чистой продуктивности фотосинтеза (ЧФП) на 1,3-13,7%. Это обеспечило опосредованное увеличение показателей роста и развития растений, а именно надземной биомассы, величины листовой поверхности, массы и количества клубней, а также повышение пластичности растений в стрессовых условиях.

Доля влияния сорта в формировании урожайности зависела от метеоусловий вегетационного периода и варьировала от 20 до 80%. Способ применения препарата незначительно влиял на урожайность (доля влияния – 2,2-4,5%), а вот концентрация препарата значительно (доля влияния –13,7-31,0%), причем в менее благоприятные по метеоусловиям годы это влияние существенно возрастало. Большую отзывчивость на изучаемый препарат проявлял сорт Варяг.

По комплексу хозяйственно ценных признаков для среднераннего сорта Варяг лучшими оказались варианты с 0,6-0,8% концентрациями Si-препарата независимо от способа обработки, в которых повышение основных показателей составило: урожайности – на 3,5-4,0 т (14-15%), сбора крахмала – на 9-9,5 ц (25-28%) и витамина С – на 0,6 кг (17%), кулинарной оценки продукции – на 3,8-6,6 балла, условного дохода – на 55-57 тыс. руб. Для среднеспелого сорта Вымпел лучшими стали варианты с обработкой клубней 0,6% концентрацией препарата или двукратным листовым опрыскиванием концентрациями 0,4-0,8%, в которых урожайность повышалась на 2,6-3,1 т (10-12%), сбор крахмала – на 3 ц (7-9%), витамина С – на 0,3-0,4 кг (8-11%), кулинарная оценка – на 2,2-2,7 балла, условный доход – на 28-34 тыс. руб.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Андрианова, Ю.Е., Тарчевский, И.А. Хлорофилл и продуктивность растений / Ю.Е. Андрианова, И.А. Тарчевский. – М.: Наука. –2000. – 135 с.

2. Безручко, Е.В. Доступный для растений кремний – фактор устойчивого производства картофеля / Е.В. Безручко Е.В., Л.С. Федотова //Агрохимия. – 2021. – № 8. – С. 70-81. DOI: 10.31857/S0002188121080032.

3. Бочарникова, Е.А. Кремниевые удобрения и мелиоранты: история изучения, теория и практика применения / Е.А. Бочарникова, В.В. Матыченков, И.В. Матыченков // Агрохимия. – 2011. – № 7. – С. 84-96.

4. Влияние кремнийсодержащей породы на сохранность картофеля / Е.А. Прищепенко, Г.Ф. Рахманова, И.А. Дегтярева, В.В. Сидоров // Ученые записки КГАВМ им. Н.Э. Баумана. – 2022. – №2. – С. 197-200.

5. Влияние кремнийсодержащих препаратов на агрохимические свойства почвы и урожайность картофеля / Е.А. Яшин, Т.П. Алексеева, А.М. Незматов // Материалы Национальной научно-практической конференции с Международным участием «Кремний и жизнь. Кремний и кремнистые породы в сельском хозяйстве». – Ульяновск. – 2021. – С. 153-160.

6. Возделывание картофеля с использованием минеральных удобрений на основе цеолита / С.В. Жевора [и др.] // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2018. – № 4 (364). – С. 44-47.

7. Гайнутдинов, М.Т. Продуктивность раннеспелого картофеля сорта Удача при внесении различных доз цеолита на фоне минеральных удобрений / М.Т. Гайнутдинов, П.А. Чекмарев, В.П. Владимиров // Достижения науки и техники АПК. – 2014. – Т. 28. – № 11. – С. 40-43.

8. Калинина, А.В. Состав и содержание пигментов фотосинтеза в листьях проростков озимой мягкой пшеницы / А.В. Калинина, С.В. Ляшева // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2018. – Т. 20. – № 2(2). – Рр. 286-290.

9. Куликова, А.Х. Кремний и высококремнистые породы в системе удобрения сельскохозяйственных культур. Ульяновск, Издательство Ульяновской ГСХА им. П.А. Столыпина. – 2013. – 176 с.

10. Лобода, Б.П. Влияние удобрения на основе цеолитсодержащих трепелов хотынецкого месторождения на урожайность и качество картофеля / Б.П. Лобода, В.Р. Багдасаров, Д.Д. Фицуро // Агрохимия. – 2014. – № 3. – С. 28-35.

11. Мокроносов, А.Т. Фотосинтетическая функция и целостность растительного организма / А.Т. Мокроносов // 42-е Тимирязевское чтение. – М.: Наука, 1983. – 64 с.

12. Связь между величиной хлорофиллного фотосинтетического потенциала и урожайностью озимой пшеницы (*Triticum aestivum L.*) при повышенных температурах / Г.А. Прядкина, О.О. Стасик, Л.Н. Михальская, В.В. Швартау // Сельскохозяйственная биология. – 2014. – № 5. – С. 88-95.

13. Содержание фотосинтетических пигментов как косвенный признак устойчивости сортов картофеля к высоким температурам воздуха и недостаточному увлажнению / А.Л. Бакунов, А.В. Милехин, С.Л. Рубцов, С.Н. Шевченко // Известия Самарской Государственной Сельскохозяйственной Академии. – Том 5. – № 2. – 2020. – С. 8-13.

14. Фотосинтез и продукционный процесс: [Сб. ст. / Редкол.: А. Т. Мокроносов (отв. ред.) и др.]. – Свердловск: Изд-во Урал. ун-та. – 1988. – 179 с.

REFERENCES

1. Andrianova Yu.E., Tarchevsky I.A. (2000) Chlorophyll and Plant Productivity, Yu.E. Andrianova and I.A. Tarchevsky. Moscow: Nauka, 135 p.

2. Bezruchko E.V., Fedotova L.S. (2021) Plant-Friendly Silicon – a Factor in Sustainable Potato Production. Agrochimiy. 2021. no 8. pp. 70-81. DOI: 10.31857/S0002188121080032.

3. Bocharnikova E.A., Matychenkov V.V., Matychenkov I.V. (2011). Silicon Fertilizers and Ameliorants: the History of Study and the Theory and Practice of Application. Agrochimiy. no 7. pp. 84-96.

4. Prishchipenko E.A., Rakhmanova G.F., Degtyareva I.A., Sidorov, V.V. (2022) Influence of silicon-containing rock on keeping of potatoes. Academic notes of Kazan state academy of veterinary medicine named after N. Bauman. No 2. pp. 197-200.

5. Yashin E.A., Alekseeva T.P., Nematov A.M. (2021) The effect of silicon-containing preparations on the agrochemical properties of the soil and potato yield. In the collection: Silicon and Life. Siliceous rocks in agriculture. Materials of the National Scientific and Practical Conference with International participation. Ulyanovsk, pp. 153-160.

6. Zhevora S.V., Fedotova L.S., Timoshina N.A., Knyazeva E.V., Golosov S.N. (2018) Potato cultivation by using mineral fertilizers based on zeolite. International Agricultural Journal. no 4 (364). pp. 44-47.

7. Gaynutdinov M.T., Chekmarev P.A., Vladimirov, V.P. (2014) Productivity of early ripening potato variety Udacha with application of different doses of zeolite against the background of mineral fertilizers. Achievements of Science and Technology of the Agro-Industrial Complex. vol. 28. no 11. pp. 40-43.

8. Kalinina A.V., Lyashcheva S.V. (2018) Structure and the maintenance of pigments of photosynthesis in leaves of sprouts of winter soft wheat. Izvestia of Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences. vol. 20. no 2(2). pp. 286-290.

9. Kulikova A.Kh. (2013) Silicon and Siliceous Rocks in the Fertilizer System of Agricultural Crops. Ulyanovsk Publishing house of the Ulyanovsk State Agricultural Academy named after P.A. Stolypin. 176 p.

10. Loboda B.P, Bagdasarov B.R., Fitsuro, D.D. (2014) Effect of fertilizers based on zeolites and zeolite-containing tripolites from the Khotynetsky deposit on the yield and quality of potatoes. Agrochimiy. no 3. pp. 28-35.

11. Mokronosov A.T. (1983) Photosynthetic function and integrity of plant organism. In: 42-e Timiryazevskoe chtenie. Moscow: Nauka, 64 p. (In Russian).

12. Priadkina G.À., Stasik O.O., Mikhalskaya L.N., Shvartau V.V. (2014) A relationship between chlorophyll photosynthetic potential and yield in winter wheat (Triticum aestivum L.) at elevated temperatures. **Agricultural Biology**. no 5. pp. 88-95.

13. Bakunov A.L., Milekhin A.V., Rubtsov S.L., Shevchenko S.N. (2020) Photosynthetic pigment content as a consequential resistance sign of potato varieties to high temperature and moisture. Bulletin Samara state agricuitural academy. vol 5. no 2. pp. 8-13.

14. Photosynthesis and the production process: [Collection of articles / Editors: A. T. Mokronosov (ed.) and others] (1988). Sverdlovsk: Ural University Publishing House. 179 p.

Материал поступил в редакцию 20.10.25

APPLICATION OF LIQUID SILICON-CONTAINING FERTILIZER FORRICE ON POTATOES IN THE CONDITIONS OF THE CENTRAL NON-CHERNOZEM REGION

E.V. Bezruchko[1], L.S. Fedotova[2], N.A. Timoshina[3], E.V. Knyazeva[4], I.A. Arsentiev[5]

[1] Head of the Agronomic Service, Candidate of Agricultural Sciences, [2] Chief Researcher, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, [3] Leading Researcher, Candidate of Agricultural Sciences, [4] Senior Researcher, [5] Junior Researcher

[1] Agro galaktika Sintez (Moscow), Russia, [2-5] A.G. Lorkh Potato Plant (Lyubertsy), Russia

Abstract. *In a field experiment (2020-2023) with domestic potato varieties (Varyag and Vimpel) on sod-podzolic sandy loam soil (the Moscow region), scientific results were obtained confirming a significant increase in crop productivity from the use of a liquid silicon-containing fertilizer. The positive effect of the agrochemicals is explained by the improvement of photosynthetic activity of plantings, which resulted in a decrease in chlorophyll degradation, an increase in photosynthetic potential and the net productivity of photosynthesis. This mediated an increase in plant plasticity under stressful conditions and led to an increase in plant growth and development indicators, namely biomass and leaf surface size, mass and number of tubers. Varietal features in the accumulation of pigments, productivity, quality of tubers, including shelf life, have been identified. The share of the variety's influence in the formation of yields depended on the weather conditions of the growing season and ranged from 20 to 80%. The Varyag variety showed great responsiveness to the studied fertilizer. It has been proven that, according to the complex of economically valuable characteristics for the medium-early Varyag variety, the best options were with 0.6-0.8% concentrations of the Si fertilizer, regardless of the processing method, in which the increase in the main indicators above the control was: productivity – by 3.5-4.0 tons (14-15%), starch harvest – by 9-9.5 c (25-28%) and vitamin C – by 0.6 kg (17%), culinary evaluation of products – by 3.8-6.6 points, conditional income – by 55-57 thousand rubles. For the medium-ripened Vimpel variety, the best options were the treatment of tubers with 0.6% concentration of the drug or double leaf spraying with concentrations of 0.4-0.8%, in which productivity, increased by 2.6-3.1 tons (10-12%), starch harvest – by 3 c (7-9%), vitamin C – by 0.3-0.4 kg (8-11%), culinary evaluation – by 2.2-2.7 points, conditional income – by 28-34 thousand rubles.*

Keywords: *potato, silicon-containing fertilizer, productivity, marketability, product quality, phytonutrient accumulation.*

UDC 635.31+ 631.53.032

EFFECT OF GROWTH-REGULATING SUBSTANCES ON ENHANCING THE FIELD GERMINATION OF ASPARAGUS (ASPARAGUS OFFICINALIS L.) SEEDS

S.T. Hasanova[1], S.T. Sanayev[2], A.R. Raximov[3]
[1-2] PhD Student, Faculty of Agrobiology, [3] DSc Student,
[1-3] Samarkand Agroinnovations and Research University (Samarkand), Uzbekistan
[3] Scientific Research Institute of Vegetable, Melon and Potato Crops (Tashkent), Uzbekistan

Abstract. *This article presents the findings of a study on the effect of growth-regulating substances on the field germination of asparagus (Asparagus officinalis L.), a non-traditional and export-oriented vegetable crop. In the research, various seed treatment methods – namely soaking in water, and treatments with the growth regulators "Zircon", "Epin Extra" and "Gumi Mix Energy" were applied, and their effectiveness was compared with an untreated control variant. According to the results, the laboratory germination rate of asparagus seeds ranged from 81% to 98%, while the field germination rate varied between 71% and 95%. The highest germination rate was observed in the variant treated with "Zircon" where field germination reached 95%, which is 24% higher than the control. The "Epin Extra" and "Gumi Mix Energy" treatments also enhanced seed germination by 18% and 14%, respectively. The obtained results indicate that pre-sowing treatment of asparagus seeds with growth-regulating substances significantly enhances their physiological activity and substantially improves germination under field conditions.*

Keywords: *asparagus, Asparagus officinalis, seed, field germination, "Zircon", "Epin Extra", "Gumi Mix Energy", growth-regulating substances.*

Introduction

The field germination of seeds depends on several factors, including seed quality, sowing time and depth, soil texture, temperature, and moisture conditions. In recent years, various growth-regulating substances have been applied to seeds prior to sowing in order to enhance field germination rates.

The germination capacity of asparagus (Asparagus officinalis L.) seeds can be maintained for 3-7 years [5]. However, asparagus seeds germinate very slowly at low temperatures. In Poland, asparagus seeds sown under field conditions typically emerge 4-6 weeks after planting. Low temperatures significantly prolong the germination period of seedlings [2]. To ensure optimal seedling emergence, soaking seeds in water at 30^0C prior to sowing is generally recommended [8].

Studies have shown that the germination of asparagus seeds sown at 10^0C can last up to 70 days from the day of sowing [3], and that seed germination dynamics are influenced by soil temperature (up to 96 %) and moisture levels (45-77 %) [3]. When seeds are sown at a depth of 2 cm, seedlings emerge after 46 days at 15^0C and after 30-32 days at 20-30^0C [4].

Asparagus is a non-traditional and export-oriented vegetable crop with significant potential for expanded production under the conditions of our Republic. Achieving this requires the proper selection of high-yielding varieties and hybrids, as well as the development of cultivation technologies based on the biological characteristics of the crop. However, under the soil and climatic conditions of our region, sufficient scientific research on the cultivation technology of asparagus has not yet been conducted.

Materials and Methods

The study on the field germination of asparagus (Asparagus officinalis L.) seeds was conducted at the experimental fields of the Samarkand Scientific-Experimental Station of the Research Institute of Vegetable, Melon, and Potato Crops.

Seeds collected during 2022–2024 were used in the experiment. Each treatment was arranged in four replications, with 100 seeds sown per replication. To evaluate the effects of different growth regulators on field germination, seeds were treated in several ways: (1) sown without any pre-treatment (control), (2) soaked in water, and (3) treated with growth regulators "Zircon", "Epin Extra" and "Gumi Mix Energy".

For seed soaking, asparagus seeds were immersed in clean water for two days prior to sowing, with the water replaced every 12 hours. Solutions of the growth regulators were prepared by dissolving 1 g of "Zircon" and 4 g each of "Epin Extra" and "Gumi Mix Energy" in 100 ml of water. The seeds were soaked in these solutions for 18-20 hours before planting. Seeds were sown at a depth of 3-4 cm in the field.

All observations, measurements, analyses, and calculations in the field experiment were carried out according to generally accepted methodologies and recommendations [1, 6, 7].

Results and Discussion.

In the propagation of asparagus (Asparagus officinalis L.) by seeds, two main methods are commonly used: (1) raising seedlings in greenhouses before transplanting, and (2) direct sowing of seeds in open fields. Raising seedlings in

greenhouses is considered more favorable, as it provides optimal moisture and temperature conditions required for uniform germination.

In developed countries, direct sowing of asparagus seeds in open fields is the traditional practice. Although this method involves fewer technological operations, seed germination under field conditions is usually lower compared to laboratory or greenhouse conditions, resulting in reduced plant density in the field.

To achieve better germination under field conditions, it is recommended to soak asparagus seeds in water at 30 °C prior to sowing [9]. Asparagus prefers fertile soils with a pH of 6.5-7.0. The plant requires sufficient moisture but is sensitive to excessive water, which can cause young shoots to rot.

Asparagus seeds begin to germinate at a temperature of +10 to +12 °C. The optimal temperature for plant growth ranges from +20 to +25 °C. Mature plants can tolerate low temperatures down to –25 to –30 °C, while young seedlings withstand –5 to –7 °C and can also survive prolonged drought conditions [10].

Mature asparagus seeds are typically very dry, with a relative moisture content of 9-11%. Consequently, they cannot germinate until sufficient water is absorbed. Water uptake leads to seed swelling, activation of enzymes, increased respiration, and the breakdown of nutrient reserves.

According to the results of this study, the laboratory germination rate of asparagus seeds treated with growth-regulating substances ranged from 81% to 98%. This reflects the seeds' internal physiological state and biochemical activity. The highest germination rate (98%) was observed in seeds treated with the "Zircon" preparation. High germination rates were also recorded in seeds treated with "Epin Extra" and "Gumi Mix Energy" reaching 95% and 93%, respectively (Table 1).

Table 1

Effect of Growth-Regulating Substances on the Field Germination of Asparagus (Asparagus officinalis L.) Seeds, 2023-2025

№	Seed treatment	Germinated seedlings			
		Laboratory germination, %	± Compared to the control	Field germination, %	± Compared to the control
1	Untreated (control)	82	-	71	-
2	Soaking seeds in water	85	3	78	7
3	Zircon	98	16	95	24
4	Epin Extra	95	13	89	18
5	Gumi Mix Energy	93	11	85	14

Although the field germination of asparagus seeds was slightly lower compared to the laboratory results, the overall trend remained consistent. The field germination rate ranged between 71% and 95%, which can be explained by the influence of environmental factors such as temperature, moisture, soil structure, and other field conditions.

The experiment revealed that treating asparagus seeds with growth-regulating substances had a positive effect on their field germination. The highest germination rate (95%) was recorded in the variant treated with the "Zircon" preparation, which was 24% higher compared to the untreated control.

Similarly, seeds treated with "Epin Extra" and "Gumi Mix Energy" showed field germination rates of 89% and 85%, respectively – 18% and 14% higher than the untreated control, but 6-10% lower than the "Zircon" treatment.

When untreated seeds were sown directly in the field, their germination rate was 71%, which was 7% lower than that of seeds soaked in water, 24% lower than the "Zircon" treatment, and 18% and 14% lower than the "Epin Extra" and "Gumi Mix Energy" treatments, respectively.

Although soaking seeds in water is a relatively simple method, it increased germination by 7% compared to the control. This improvement is likely due to the softening of the seed coat in water, which facilitates respiration and activates physiological processes within the seed.

Conclusion

Treating asparagus (Asparagus officinalis L.) seeds with growth-regulating substances significantly increases their germination under both laboratory and field conditions. The highest result was obtained with the "Zircon" treatment, demonstrating its effectiveness in enhancing seed germination and suggesting its practical applicability for improving field emergence. The "Epin Extra" and "Gumi Mix Energy" preparations also showed positive effects, indicating that their use is advisable to enhance the physiological activity and vigor of asparagus seeds.

REFERENCES

1. Azimov, B.J., Azimov, B.B., Ostonaqulov, T.Ye., Shokirov, A., Mavlyanova, R.F. [va boshq.]. Sabzavot, poliz va kartoshka ekinlarida tajribalar o'tkazish uslubi: uslubiy qo'llanma. – Toshkent: Baktria press, 2023. – 264 b.

2. Knaflewski, M. Minimum temperature and hyeat sum for seyed germination and seyedling yemergencye of asparagus //XI International Asparagus Symposium 776. – 2005. – pp. 465-470.

3. Kreschmer, M. Untersuchungen zur Keimung bei Spargel. 2003a. Gemüse. – Vol. 39, No. 8. – pp. 32-33.

4. Kreschmer, M. Untersuchungen zum Aufgang von Spargel. 2003b.Gemüse. – Vol. 39, No. 9. – pp. 33-35.

5. Brouver, V., Shtelin, A. Spravochnik po semenovedeniyu selskoxozyaystvennых, lesnых dekorativnых kulturs klyuchom dlya opredeleniya vajneyshix semyan. M.: Tov. nauch. izd. KMK, 2010. – 694 p.

6. Litvinov, S.S. Metodika polevogo opыta v ovoщyevodstve. – 2011.
7. Nefedova, L.M. Metodika opыtnogo dela v ovoщyevodstve i baxchevodstve. – 1992.
8. Plotnikov, M.Yu. Elementы texnologii vыrawщivaniya rassadы sparji (Asparagus officinalis) v usloviyax importozamewщyeniya //Nauchnыye trudы Cheboksarskogo filiala Glavnogo botanicheskogo sada im. NV Sisina RAN. – 2018. – №.11. – pp. 103-106.
9. Polyakov, V.A. Sparja – Agrotexnika. – Agropromizdat, 1988. – 35 p
10. Mavlyanova, R.F., Shokirov, A.J., Ibrohimov, B.A. va boshq. Sabzavot yetishtirish: qo'llanma. – Toshkent: Baktria press, 2023. – 224 b.

Материал поступил в редакцию 03.11.25

ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТОВ СТИМУЛИРУЮЩИХ РОСТ РАСТЕНИЙ НА ПОЛЕВУЮ ВСХОЖЕСТЬ СЕМЯН РАСТЕНИЯ СПАРЖИ (ASPARAGUS OFFICINALIS L.)

С.Т. Хасанова[1], С.Т. Санаев[2], А.Р. Рахимов[3]
[1-2] аспирант, агробиологический факультет, [3] докторант
[1-3] Самаркандский агроинновационный исследовательский университет (Самарканд), Узбекистан
[3] Научно-исследовательский институт овощебахчевых и картофельных культур (Ташкент), Узбекистан

Аннотация. *В данной статье представлены данные о влиянии препаратов, стимулирующих рост растений на всхожесть семян нетрадиционного и экспортного овощного растения спаржи (Asparagus officinalis L.). При исследовании применялись различного рода обработки семян, то есть замачивание их в воде с препаратами "Циркон", "Эпин Экстра", "Гуми микс energy" и их эффективность была сопоставлена с контрольным вариантом. По результатам исследований было установлено, что лабораторная всхожесть семян изменялась в пределах 80-98%, а полевая всхожесть 71-95%. Самый высокий результат наблюдался при использовании препарата "Циркон" при котором полевая всхожесть составила 95%, это по сравнению с контрольным вариантом на 24% больше. Таким образом, всхожесть семян при применении препаратов "Эпин экстра" и "Гуми микс energy" соответственно увеличилась на 18% и 14%. По результатам исследований применение препаратов стимулирующих рост растений перед посадкой семян спаржи значительно усиливает физиологическую активность семян, а также увеличивает степень их полевой всхожести.*

Ключевые слова: *спаржа, семена, полевая всхожесть, "Циркон", "Эпин Экстра", "Гуми микс energy", препараты стимулирующие рост растений.*

UDC 631.53.02:633.51

INCREASING PRODUCTION VOLUME THROUGH THE APPLICATION OF TIERED SOWING TECHNOLOGY FOR COTTON AND COMPANION CROP SEEDS

I. Ergashev[1], Kh. Pardayev[2], M. Negmatov[3]
[1] Doctor of Technical Sciences, Professor,
[2] Doctor of Philosophy in Technical Sciences, Associate Professor, [3] PhD student
[1-3] Samarkand Agroinnovations and Research University (Samarkand), Uzbekistan

Abstract. *The article presents the results of laboratory studies conducted on a device designed for tiered sowing of cotton and companion crop seeds. In this study, a tiered sowing technology was developed and tested using a specially designed seeder that allows simultaneous sowing of cotton and beet (companion crop) seeds at different depths. The quality of sowing and resulting yields were analyzed to evaluate the agrotechnical effectiveness of the proposed technology.*

Keywords: *companion crop, binary sowing method, intermediate crop, device, intermediate covering tool, compacting-furrow-opening roller, furrow-opening element.*

Introduction The rapid growth of the world's population has led to an increasing demand for food. However, the expansion of deserts, along with the reduction of agricultural land due to housing, industrial, and infrastructure construction, has made agricultural production increasingly complex [2, 5, 8, 9].

To meet the rising demand for food, many countries have adopted the 'intercropping' system, which enables efficient land use by cultivating two or more crops simultaneously or in different seasons. In intercropping systems, crops are grown in mixed, strip, parallel, or alternate rows, providing higher productivity and better soil utilization [1, 4].

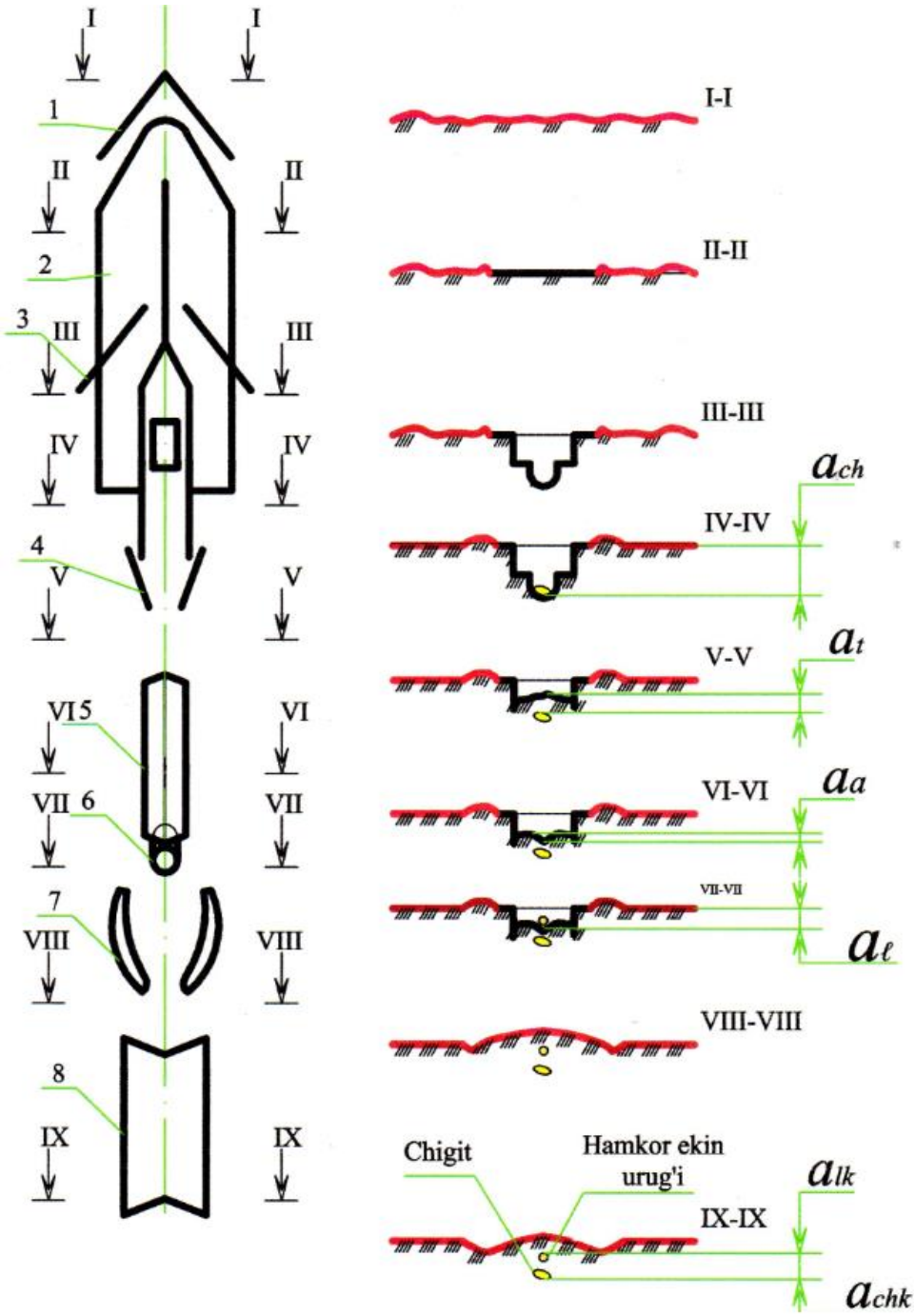
Considering that cotton is cultivated on over 31.5 million hectares in 84 countries worldwide, the development of tiered sowing technology for cotton and companion crop seeds is of great significance.

Materials and Methods. In this study, a tiered sowing technology for the simultaneous planting of cotton and companion crop (beet) seeds was implemented.

The objective of the research was to cultivate beet as a companion crop and to determine the yield performance of both the main crop (cotton) and the companion crop under field conditions

Tiered Sowing Technology of Cotton and Companion Crop Seeds

The proposed tiered sowing technology for cotton and companion crop seeds is presented in *Figure 1*. The technological process of simultaneously sowing cotton and companion crop seeds using the cotton seeder operates as follows: The scraper (1) removes large soil clods and plant residues from the field surface (Section I-I), pushing them to both sides of the movement path of the opener (Section II-II), and thereby clearing the furrow zone. The sliding shoe (poloz) (2) cleans the furrow path from remaining clods. Due to the large surface area of the sliding shoe, the opener blade and the compacting foot are prevented from penetrating too deeply into the soil, ensuring the formation of furrows with uniform depth (Section III-III). As a result, the opener maintains a consistent depth and distributes seeds evenly along a straight line (Section IV-IV). The secondary scraper (3) laterally shifts the displaced clods away from the working area of the covering device. The intermediate covering tool (4), located at the end of the opener, covers the cotton seeds with a 2-3 cm soil layer (Section V-V). Using the compacting–furrow-opening roller (5), the soil above the cotton seeds is compacted, after which a second U-shaped furrow is formed (Section VI-VI) for the placement of companion crop seeds. Through the seed tube (6) connected to the companion crop seed hopper installed on the cotton seeder, the companion crop seeds are released by the tubular seed metering mechanism (Section VII-VII). Once both cotton and companion crop seeds are placed in the soil, the main covering device (7) covers them completely (Section VIII-VIII). Finally, the compacting roller (8) ensures firm seed-to-soil contact between the cotton and beet seeds, improving germination and soil moisture retention (Section IX-IX) [3, 6, 7].



1, 3 – scrapers; 2 – sliding shoe; 4 – intermediate covering tool;
5 – compacting-furrow-opening roller; 6 – seed tube; 7 – main covering tool; 8 – compacting roller
Figure 1. Tiered sowing technology of cotton and companion crop seeds and their working parts

Results and Discussion. The results of the conducted experiments indicated that when using the tiered sowing seeder for cotton and companion crops, the angle of the intermediate covering tool relative to the direction of motion was 30°, the diameter of the compacting-furrow-opening roller was 160 mm, and the height and width of the furrow-opening element were 20 mm and 30 mm, respectively.

When evaluating the sowing quality of cotton and companion (beet) seeds sown using the developed technology, yield performance was considered as the primary criterion.This is because optimal sowing depth and sufficient soil compaction create favorable conditions for seed germination. Proper contact between the seed and the soil ensures better moisture retention and promotes healthy plant growth and development. Therefore, yield serves as a key indicator of both the agrotechnical efficiency of the developed unit and the accuracy of the sowing process.

The experiments were carried out in 2025 on a 10-hectare field of the Information and Consulting Center of the Samarkand Agroinnovations and Research Institute using the proposed technology and equipment for the simultaneous sowing of cotton and beet seeds.

a) rear view *b) side view*

Figure 2. Experimental prototype of the tiered sowing device for simultaneous planting of cotton and companion crop seeds (rear view (a) and side view (b))

In October 2025, the harvested crops were collected, and their yields were determined. For this purpose, four rows (three experimental and one control) were selected from the beginning, middle, and end of the field, as well as 10-meter-long sections from the start, middle, and end of each row.

The crops from the selected rows were harvested manually and weighed using a scale.The obtained results are presented in *Table 1*.

According to the results of experiments conducted on a 100×100 m field, the average yields of cotton and companion (beet) crops were 47.9 c/ha and 143.9 c/ha, respectively.

The yield values across the beginning, middle, and end sections of the field were close to each other, confirming that the developed device ensured uniform seed placement depth and consistent soil compaction.

Table 1

Yield of the main and companion crops

Field section	Row sequence number	Cotton yield per row, kg			Average yield per 10 m, kg	Beet yield per row, kg			Average yield per 10 m, kg
		beginning 10m	middle 10m	end 10m		beginning 10m	middle 10m	end 10m	
Beginning	**1**	3,43	3,71	3,58	3,57	11,1	11,5	10,9	11,17
	2	3,6	3,43	3,51	3,51	10,8	11,1	11,2	11,03
	3	3,55	3,43	3,52	3,50	11,4	10,5	10,8	10,90
	4	3,77	3,41	3,64	3,61	-	-	-	-
Middle	**1**	3,76	3,45	3,61	3,61	11,2	11,1	10,8	11,03
	2	3,48	3,6	3,55	3,54	10,8	10,7	11,3	10,93
	3	3,71	3,53	3,63	3,62	10,6	10,8	10,7	10,70
	4	3,66	3,55	3,58	3,60				
End	**1**	3,47	3,7	3,57	3,58	10,8	11	10,9	10,90
	2	3,57	3,4	3,44	3,47	11,1	10,9	11,1	11,03
	3	3,78	3,67	3,42	3,62	10,6	11	10,5	10,70
	4	3,79	3,78	3,74	3,77	-	-	-	-

a) Measurements taken during the 2025 growing season (1 m) *b) Measurements of the longitudinal cross-section in 2025 (50 cm)*

Figure 3. Process of measuring the distance between planted beet plants

Figure 4. Process of determining crop yield

Conclusion. The experimental results showed that in the control plots, where only cotton was cultivated, the yield amounted to 48.1 c/ha.

Using the proposed technology, which enables simultaneous sowing and cultivation of cotton and beet seeds at different depths under strict agrotechnical requirements, yields of 47.9 c/ha for cotton and 143.9 c/ha for beet were achieved. Although the cotton yield was 0.2 c/ha lower compared to the control plots, the simultaneous cultivation of companion crops created an opportunity to obtain additional production, thereby increasing overall land-use efficiency.

REFERENCES

1. Ergashev, I., Pardayev, X., Negmatov, M., Abdurakhmonova, M. Selection of optimal sowing schemes and companion crops for growing in cotton rows. Agro Ilm, No. 5, 2023. – pp. 14-16.

2. FAO. 2023. Detailed analysis of the disaster risk reduction system in the agricultural sector of Uzbekistan. Budapest.

3. Karpey, O.N. Mixed sowing technology. https://glavagronom.ru.

4. Mariano, Marcos-Perez et al. Intercropping organic melon and cowpea combined with return of crop residues increases yields and soil fertility. – 2023.

5. Mike, Ostlie, Bryan, Neville et al. A Preview of Grazing Cover Crops in North Dakota Cash Cropping Systems. NDSU Carrington Research Extension Center. – 2020 Crop and Livestock Review. – Pp. 6-8.

6. Negmatov, M. Development of the structural scheme of the device for sowing cotton and beet seeds. Bulletin of the Agrarian Science of Uzbekistan, No. 5 (17/2), 2024. – pp. 47-49.

7. Negmatov, M., Pardayev, X. Determination of sowing rates in tiered sowing of cotton and companion crops. Agro Ilm, Special Issue 6 (115), 2025.

8. Rob, W. Brooker et al. Improving intercropping: a synthesis of research in agronomy, plant physiology and ecology. New Phytologist (2015) 206: 107-117.

9. https://eos.com/blog/intercropping/

Материал поступил в редакцию 30.10.25

УВЕЛИЧЕНИЕ ОБЪЁМОВ ПРОИЗВОДСТВА ЗА СЧЁТ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ЯРУСНОГО ПОСЕВА СЕМЯН ХЛОПЧАТНИКА И СОПУТСТВУЮЩИХ КУЛЬТУР

И.Т. Эргашев[1], Х.К. Пардаев[2], М.У. Негматов[3]

[1] доктор технических наук, профессор, [2] кандидат технических наук (PhD), доцент, [3] аспирант

[1-3] Самаркандский агроинновационный и исследовательский университет (Самарканд), Узбекистан

Аннотация. *В статье представлены результаты лабораторных исследований устройства, предназначенного для ярусного посева семян хлопчатника и сопутствующих культур. В ходе исследования была разработана и испытана технология ярусного посева с использованием специально сконструированной сеялки, обеспечивающей одновременный посев семян хлопчатника и свёклы (в качестве сопутствующей культуры) на разных глубинах. Качество посева и полученные урожайные показатели были проанализированы для оценки агротехнической эффективности предлагаемой технологии.*

Ключевые слова: *сопутствующая культура, бинарный способ посева, промежуточная культура, устройство, промежуточный заделывающий элемент, уплотняющий–бороздообразующий каток, бороздообразующий элемент.*

UDC 631.358:631.171

EVALUATION OF THE PERFORMANCE AND ECONOMIC EFFICIENCY OF AN AUTOMATIC SEEDLING TRANSPLANTING DEVICE

I. Ergashev[1], B. Tashtemirov[2], F. Namazov[3]
[1] Doctor of Technical Sciences, Professor,
[2] Doctor of Philosophy in Technical Sciences, Associate Professor, [3] PhD Student
[1-3] Samarkand Agroinnovations and Research University (Samarkand), Uzbekistan

Abstract. *This article presents the test results and economic efficiency of an automatic seedling planting device designed for afforestation in desert pastures. The machine operates by applying strip tillage beneath the turf layer, allowing phytomeliorative seedlings to be planted without disturbing the existing vegetation cover.*

Keywords: *degradation, phytomelioration, spiral barrier, rotary base, flat-cutting disk, cutting-lifting knife.*

INTRODUCTION

One of the pressing global environmental challenges today is drought, and Uzbekistan is among the countries most severely affected by it. Drought significantly hampers agricultural productivity and adversely impacts the livelihoods and living conditions of the population [13]. In response to this, researchers have been actively engaged in scientific studies aimed at combating drought. In particular, modern technical and technological solutions are being proposed to restore and rehabilitate degraded lands in Uzbekistan.

The selection of phytomeliorative plant species suitable for improving and rehabilitating such areas is based on scientific research [8]. Both seeds and seedlings of these plants are being used to develop technical tools for sowing [2, 4, 6] and transplanting [10] on degraded lands. In recent years, transplanting of vegetation using seedlings has become increasingly widespread, with the implementation of automatic planting devices for seedlings with both open and closed root systems [1, 9, 11, 12, 14]. These devices, however, are mainly designed for transplanting vegetable crops.

Scientific investigations have also been conducted on improving desert pastures through seedling-based planting methods [3, 5]. In recent years, considerable research and practical applications have been carried out in developed countries regarding the use of robotics in agricultural operations, including seedling transplantation [7, 15]. The primary aim of these efforts is to enable autonomous robots to perform multiple operations simultaneously.

The automatic seedling planting device proposed by the authors is designed specifically for transplanting phytomeliorative seedlings. It is an energy- and resource-efficient mechanism that preserves the natural turf layer in over 97% of the treated pasture areas. Compared to existing machines, this device is structurally simpler and easier to operate.

MATERIALS AND METHODS

A prototype of a two-row (sectional) combined automatic seedling planting device, designed to apply strip tillage beneath the turf layer of desert pastures, was developed. The field experiments were conducted at the experimental site of the Karakul and Desert Ecology Research Institute, located in the Nurota region. During the research, the newly developed planting device was coupled with New Holland TLS tractors, operating at a working speed of 0.8-1.26 m/s.

Throughout the field tests, key agrotechnical parameters of the device were evaluated, including: the working width, tillage depth, spacing between transplanted seedlings, depth of seedling placement, and the angle of turf layer displacement. These assessments were carried out under conditions specific to desert pasture ecosystems where strip tillage is performed beneath the turf without disturbing the surface vegetation.

RESULTS AND DISCUSSION

Figures 1 and 2 illustrate the overall structure and operational process of the automatic seedling planting device designed for strip tillage beneath the turf layer of desert pastures. Table 1 presents the key parameters of the developed device, while Table 2 provides its technical specifications.

The automatic seedling planting device (Figure 1), designed for strip tillage beneath the turf in desert pastures, consists of an automatic transplanting mechanism mounted on the main frame. This mechanism includes a spiral guide and rotating base, a flat-cutting disc, a cutting-lifting blade, a sharp-angled coulter, and a compaction roller.

These components work in coordination to carry out strip tillage under the sod layer without disrupting the surface vegetation, enabling precise and efficient planting of phytomeliorative seedlings.

Table 1

Main Parameters of the Automatic Seedling Planting Device for Strip Tillage Beneath Turf in Desert Pastures

No.	Name of Indicator	Designation	Value
1	Working depth of the disc blade, cm	a_d	10
2	Width of the area lifted under the sod layer, cm	b_H	23-29
3	Depth of tillage under the sod layer, cm	a_p	15-17
4	Diameter of the rotary plate, mm	D_a	500
5	Rotary plate speed, 1/s	ω_a	0.62
6	Length of the guiding chute, cm	l_n	80
7	Angle of the guiding chute relative to the horizon, degrees	α_e	80
8	Upper diameter of the guiding chute, cm	D_n	6.5
9	Lower diameter of the guiding chute, cm	d_n	5.5
10	Diameter of the supporting wheel, m	D_t	0.5
11	Number of transmissions to the rotary plate	i	2-4
12	Upper width of the planter, cm	$b_{ю}$	90
13	Lower width of the planter, cm	b_n	75
14	Height of the planter, cm	H_e	150
15	Front length of the planter, mm	$l0$	122
16	Side length of the planter, mm	l_a	180
17	Opening angle of the planter wings, degrees	$2\gamma_e$	44
18	Rear angle of the planter, degrees	i_c	10
19	Soil penetration angle of the planter, degrees	α_p	30

rear view (a)

side view (b)

Figure 1. Experimental prototype of the automatic seedling planting device for strip tillage beneath the turf layer in desert pastures (rear view (a) and side view (b))

Figure 2. Operational view of the automatic seedling planting device performing strip tillage beneath the turf layer in desert pastures

Table 3

Technical Specifications of the Automatic Seedling Planting Device for Strip Tillage Beneath Turf in Desert Pastures

No.	Specification	Value
1	Type of device	Mounted
2	Compatible tractor class	0.9-1.4
3	Operating speed	0.84-1.4 m/s
4	Working width	1.8-2.4 m
5	Type of sod cutter	2 flat discs
6	Number of cutting-lifting blades	2
7	Working depth	15 cm
8	Number of planting units	2
9	Type of planting unit	Box-type with channel entry at sharp angle
10	Type of compaction roller	Cylindrical
	Number of compaction rollers	2 pairs
	Number of supporting wheels	2
11	Overall dimensions (H × L × W)	1.4 m × 1.3 m × 2.4–2.7 m
12	Weight	280 kg

To determine the agrotechnical and energy efficiency of the device, comparative field tests were conducted. For this purpose, field trials of the developed prototype of the two-row (sectional) combined device equipped with experimental working units were carried out at the field testing site of the Karakul Sheep Breeding and Desert Ecology Research Institute, located in the Nurota district. The evaluation results of the compared aggregates are presented in Table 3.

The results of the production tests showed that, although the degree of soil crumbling after tillage by the combined device was slightly lower compared to other machines, it is capable of performing several technological operations in a single pass. Additionally, it processes only 5-10 % of the total field area, resulting in a 60% reduction in fuel consumption and a 64% increase in overall work efficiency.

Table 4

Evaluation of Comparative Performance Results of the Devices

Performance Indicators	Existing (KPM-1.8)	Proposed Device (KPIIM- 2,4B)
Aggregated tractor	New Holland TS 135	New Holland TS 135
Operating speed, km/h	4.1	4.6
Tillage depth (set), cm	20	15
Tillage depth (average), cm	20.3	15.3
Tillage depth (std. deviation)	1.3	0.86
Tillage depth (coefficient of variation), %	6.1	5.6
Seedling burial depth (set), cm	20	12
Seedling burial depth (average), cm	20.08	13.2
Seedling burial depth (std. deviation)	0.76	0.55
Seedling burial depth (coefficient of variation), %	3.77	5.46
Coverage width (set), cm	180-240	180-240
Coverage width (average), cm	180	180
Processed area, %	30-35	5-10
Crumb structure degree, %	71.4	72.8
Fuel consumption, kg/ha	8.2	7.4
Productivity, ha/h	0.50	0.82

Using the proposed automatic seedling planting device designed for strip tillage under the sod layer of desert pastures, it is possible to plant phytomeliorative seedlings at a depth of at least 10-12 cm while maintaining the specified plant spacing and row-to-row distance.

Table 5

Efficiency of Technical and Economic Indicators When Using the Equipment

№	Name of Indicators and Unit of Measurement	KPM-1,8	New (Recommended Machine)	Reduction Rate, %
1	**2**	**3**	**4**	**5**
1.	Labor costs, man•h/ha	8,2	3,0	63,4
2.	Labor costs required to implement the annual load of the new machine, man•h/ha	864	360	58,3
3.	Annual savings in labor remuneration costs, man•h		504	
4.	Total costs per hectare, UZS/ha	444743,7	287146,5	35,4
5.	Capital required to implement annual workload, UZS/ha	41494925,5	31145286,3	24,9
6.	Annual economic efficiency, UZS		17646158,484	

When the developed device for strip tillage of the sub-sod soil of desert pastures and seedling planting was applied to desert pasture conditions, labor productivity increased by 64% compared to devices designed for planting open-root seedlings. Fuel consumption was reduced by 60%, and operational costs decreased by 60% as well. Moreover, it was possible to preserve 90-95 % of the existing vegetation cover. The use of a single unit of the strip-tillage and seedling-planting device for desert pastures provided an annual economic benefit of 17,646,158.484 UZS.

CONCLUSIONS

1. The theoretical and experimental studies confirm that the developed machine for strip-wise soil processing and seedling planting in desert pastures reliably performs the designated technological operations. Its performance indicators fully comply with agro-technical requirements and the technical specifications.

2. When applied in desert pasture conditions, the developed machine improves labor productivity by **60%** compared to existing technologies. Additionally, it reduces fuel consumption by **60%** and operating costs by 31,3%. Consequently, the annual economic benefit obtained from using a single unit of this machine reaches 14,519,956.084 UZS.

REFERENCES

1. Bartenev, I.M. Avtomatizasiya prosessa posadki rasteniy. Nauchniy jurnal KubGAU, №75(01), 2012.

2. Ergashev, I.T., Tashtemirov, B.R., Islomov, Y.I., Namazov, F.A., Akramov, A. Combined tool for improving arid pastures. E3S Web of Conferences 462, 01017 (2023) AFE-2023. https://doi.org/10.1051/e3sconf/202346201017.

3. Ergashev, I., Tashtemirov, B., Namazov, F., Islomov, N. Avtomaticheskaya posadochnaya mashina dlya posadki seyansev fitomeliorantov. Agro-Ilm. №2 [99], 2024. ISSN 2091-5616.

4. Farmonov, E., Kamilov, A., Gorlova, I., Sharipov, Z., Ro‘ziyev, D. Improving condition of pastures by planting saxsaul and cherkez plants. E3S Web Of Conference 401, 04004 (2023). Comechydro, 2023.

5. Guozhi, Li, Quan, Luo, Tao, Tang. The design and research of a desert automatic tree planting machine. Proceedings Volume 12309, International Conference on Advanced Manufacturing Technology and Manufacturing Systems (ICAMTMS 2022); 123091S (2022) https://doi.org/10.1117/12.2645433, 2022, Shijiazhuang, China.

6. Islomov, Yo.I. Obosnovaniye parametrov kombinirovannogo orudiya dlya uluchshuniya aridnyx pastbish. Dis. …dok. filosofii (PhD) po texnicheskim naukam. Tashkent, 2019.

7. Ma, H., Han, X., Li, X., Lin, H., & Su, M. (2021). Analysis of the innovative design of the desert automatic treeplanting robot. China Equipment Engineering (21).

8. Maxmudov, M.M., Sindorov, Sh.Q., Xalilov, X.P. Adir mintaqasi yaylovlari holatini yaxshilovchi istiqbolli fitomeliorantlar// Yaylovlardan oqilona foydalanish va muhofaza qilishning institutsional masalalari. – Toshkent, 2013.

9. Popov, G.V., Vinevskiy, Ye.I., Polyarkov, I.B. Avtomat dlya podachi rassady k posadochnomu apparatu. Patent. №35. RU2265983C1 20.12.2005.

10. Tashtemirov, B.R. Obosnovaniye parametrov kombinirovannogo orudiya dlya posadki seyansev fitomeliorantov pri uluchshenii pastbish: Dis. dok. filosofii (PhD) po texnicheskim naukam. – Karshi, 2021.

11. Vinevskiy, Ye.I. i dr. Avtomat dlya podachi rassady k posadochnomu apparatu. Patent. №22. RU2800822C1. 28.07.2023.

12. Vinevskiy, Ye.I. Teoreticheskoye obosnovaniye paraiyetrov avtomata dlya podachi rassady k posadochnomu apparatu. Nauchniy jurnal KubGAU, №152(08), 2019.

13. Wang, G., Wang, X., Wu, B., & Lu, Q. (2012). China's Desertification and Its Control Strategies.. (eds.) Collection of China-Arab Arabia Sand Control Cooperation Forum.

14. Yong, Zhang, KaiXing, Zhang, Chao, Song, XianXi, Liu, ZhengHe, Song. Design and test on control system of automatic seedling feeding mechanism for transplanting machine. INMATEH Agricultural Engineering. – Vol. 56, No. 3/2018.

15. Ziyou, Chen et al. Desert Guardian: Design of Seabuckthorn Automatic Tree Planting Robot. December 2024, Journal of Engineering System 2(4):78-82// DOI:10.62517/jes.202402413.

Материал поступил в редакцию 28.10.25

ОЦЕНКА ТЕХНИЧЕСКИХ И ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ АВТОМАТИЧЕСКОЙ РАССАДОПОСАДОЧНОЙ МАШИНЫ ДЛЯ ПОСАДКИ САЖЕНЦЕВ

И.Т. Эргашев[1], Б.Р. Таштемиров[2], Ф.А. Намазов[3]

[1] доктор технических наук, профессор, [2] кандидат технических наук (PhD), доцент, [3] аспирант

[1-3] Самаркандский агроинновационный и исследовательский университет (Самарканд), Узбекистан

Аннотация. *В данной статье освещены результаты испытаний и экономическая эффективность автоматического устройства для посадки фитомелиоративных сеянцев, которое обеспечивает их высадку под дерновый слой почвы пустынных пастбищ с ленточной обработкой, сохраняя при этом существующий растительный покров.*

Ключевые слова: *деградация, фитомелиорация, спиральный барьер, вращающаяся опора, плоско-режущий диск, режуще-поднимающий нож.*

UDC 631

YIELD COMPONENTS OF WINTER RAPE VARIETIES AND ACCESSIONS

B.M. Eshonkulov[1], P.Kh. Bobomirzayev[2], G.N. Togayeva[3], M.I. Sobirjonov[4]
[1] Associate Professor, [2] Professor, [3] PhD Candidate, [4] Master Candidate
[1-4] Samarkand Agroinnovatsion and Research University (Samarkand), Uzbekistan

Abstract. *This article presents the results of a study conducted to examine the elements of the yield structure of the most important variety of oilseed rape Yuntai (St.), included in the State Register, and 6 varieties imported from abroad. At the same time, the results obtained using the Shapiro-Wilk test in the STATA 2014 program showed that the number of cotyledons per plant is reliable at the 5% level and had a normal distribution, and the yield indicator is reliable at the 10% level and had a normal distribution.*

Keywords: *winter rape, productivity, yield components, biometric and morphological indicators, introduction, soil-climatic conditions, variety, accession.*

Introduction

Today, global warming and drought-induced climate change have become among the most pressing global challenges. Environmental degradation, climate shifts, water scarcity, and geopolitical tensions have made the study of biodiversity in oilseed crops an urgent issue. According to the Food and Agriculture Organization (FAO), 21 types of oilseed crops are cultivated worldwide across 324.5 million hectares, yielding about 1,101 million tonnes of vegetable oil. The main contributors are oil palm, soybean, cottonseed, rapeseed, and coconut. Globally, winter rape ranks second among oil crops after soybean.

Materials and Methods

The study was carried out using rapeseed accessions imported from Germany (Dominator, DK Expectation, LG-Areti, Ilona, Inv 1266 CL, and Aganos) and the Yuntai variety registered in the State Register. Field experiments were conducted under irrigated conditions in Samarkand region to identify early-maturing, high-oil-content, and high-yielding accessions suitable for local agro-climatic conditions. The experiments were based on standard methodologies, including 'Methodology of Field Experiment' (Dospekhov, 1985) and 'Field Experimentation Methods' (2007). The normality of the studied variables was tested using the Shapiro-Wilk test (STATA 2014), and correlation relationships were evaluated using Microsoft Excel.

Results and Discussion

According to the results, the Dominator accession exhibited the highest number of siliques per plant (519), while the Ilona accession showed the lowest (143). Statistical analysis in STATA confirmed the significance of these differences. In terms of productivity, Dominator again led with 44.7 g per plant, while Ilona recorded the lowest productivity (12.01 g per plant).

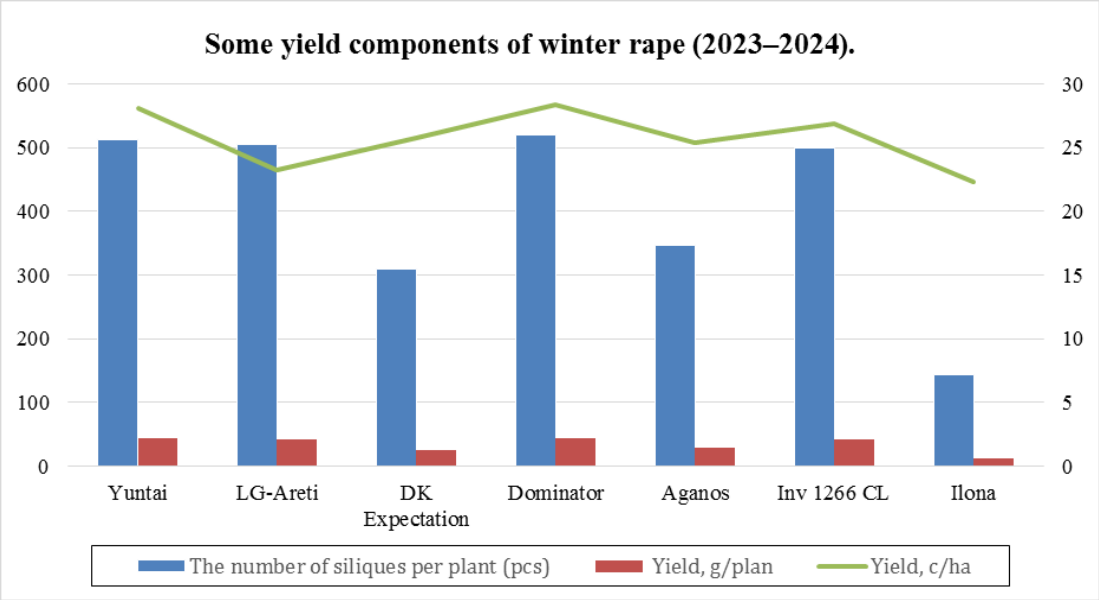


Figure 1. Some yield components of winter rape (2023-2024)

Table 1

Yield structure components of winter rape varieties and accessions

№	Accession	No. of siliques per plant	Silique length (cm)	No. of seeds per silique	1000-seed weight (g)	Productivity (g/plant)
1	Yuntai (St.)	513	6.0	25	4.54	43.7
2	LG-Areti	504	5.5	26	4.42	42.7
3	DK Expectation	310	6.0	24	4.46	25.4
4	Dominator	519	6.5	28	4.56	44.7
5	Aganos	347	7.0	30	4.51	29.6
6	Inv1266 CL	500	5.5	20	4.48	42.5
7	Ilona	143	6.0	22	4.36	12.1

Table 2

Results of the Shapiro–Wilk test (STATA 2014)

№	Variable	Prob > F
1	Plant height	0.056**
2	No. of siliques per plant	0.053**
3	Productivity	0.074*

Conclusion

It can be concluded that the number of siliques per plant and productivity are among the most important yield-determining indicators in winter rape. Increases in these yield components lead to higher overall productivity. However, these characteristics are genotype-dependent and vary under different soil and climatic conditions.

REFERENCES

1. Abdurahmanov, S.O. (2004). Influence of sowing time, fertiliser rate and irrigation regime on the growth, development and productivity of winter wheat variety “Sanzar-8” under typical grey soils of Tashkent region. – Tashkent, pp. 9-15.

2. Aghdam, A.M., Sayfzadeh, S., Rad, A.S., Valadabadi, S.A., & Zakerin, H.R. (2019). The assessment of water stress and delayed cropping on quantitative and qualitative traits of rapeseed genotypes. Industrial Crops and Products, 131, 160-165.

3. Ahmad, M., Waraich, E.A., Hussain, S., Ayyub, C.M., Ahmad, Z., & Zulfiqar, U. (2021a). Improving heat stress tolerance in Camelina sativa and Brassica napus through thiourea seed priming. Journal of Plant Growth Regulation, 1-17.

4. Ahmad, M., Waraich, E.A., Tanveer, A., Anwar-ul-Haq, M. (2021b). Foliar-applied thiourea improved physiological traits and yield of camelina and canola under normal and heat stress conditions. Journal of Soil Science and Plant Nutrition, 21, 1666-1678.

5. Bushong, J.A., Griffit, A.P., Peeper, T.F., & Epplin, F.M. (2012). Continuous winter wheat versus winter canola–winter wheat rotation. Agronomy Journal, 104, 324-330.

6. Dospekhov, B.A. (1985). Methodology of Field Experimentation and Basics of Statistical Processing of Research Results. – Moscow: Kolos.

7. Norton, R., Kirkegaard, J., Angus, J., & Potter, T. (1999). Canola in rotations. In P.A. Salisbury, T.D. Potter, G. McDonald & A.G. Green (Eds.), Canola in Australia: The First Thirty Years. The Australian Oilseeds Federation, Young, pp. 23-28.

8. Pokharel, M., Chiluwal, A., Stamm, M., Min, D., Rhodes, D., & Jagadish, S.K. (2020). High night-time temperature during flowering and pod filling affects flower opening, yield and fatty acid composition in canola. Journal of Agronomy and Crop Science, 206, 579-596.

9. Yerlikaya, B.A., Omezli, S., & Aydoğan, N. (2020). Climate change forecasting and modelling for the year 2050. In Environment, Climate, Plant and Vegetation Growth (pp. 109-122). Springer, Cham.

10. Zinn, K.E., Tunc-Ozdemir, M., & Harper, J.F. (2010). Temperature stress and plant sexual reproduction: uncovering the weakest links. Journal of Experimental Botany, 61, 1959-1968.

Материал поступил в редакцию 29.10.25

ЭЛЕМЕНТЫ УРОЖАЙНОСТИ СОРТОВ И ОБРАЗЦОВ ОЗИМОГО РАПСА

Б.М. Эшонкулов[1], П.Х. Бобомирзаев[2], Г.Н. Тогаева[3], М.И. Собиржонов[4]

[1] доцент, [2] профессор, [3] кандидат наук, [4] магистр

[1-4] Самаркандский агроинновационный и исследовательский университет (Самарканд), Узбекистан

Аннотация. *В данной статье представлены результаты исследования, проведенного по изучению элементов структуры урожайности важнейшего сорта рапса масличного Юньтай (St.), включенного в Государственный реестр, и 6 сортов, импортируемых из-за рубежа. При этом полученные результаты с использованием теста Шапиро-Уилка в программе STATA 2014 показали, что количество семядолей на растении достоверно на уровне 5% и имело нормальное распределение, а показатель урожайности достоверно на уровне 10% и имел нормальное распределение.*

Ключевые слова. *озимый рапс, урожайность, элементы урожайности, биометрические и морфологические показатели, интродукция, почвенно-климатические условия, сорт, сортообразцы.*

Pedagogical sciences
Педагогические науки

УДК 37.0

ДИДАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАССМОТРЕНИЯ ХУДОЖЕСТВЕННОЙ РЕЧИ, НАПРАВЛЕННЫЕ НА УЧЕБНО–МЕТОДИЧЕСКОЕ ВОСПРИЯТИЕ ЛИТЕРАТУРНЫХ ПРОИЗВЕДЕНИЙ СТУДЕНТАМИ–СЛОВЕСНИКАМИ (ЯЗЫКОВОЙ КОМПОНЕНТ)

Л.В. Короткова, кандидат филологических наук, доцент
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Саратовский национальный исследовательский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского»
(г. Саратов), Российская Федерация

Аннотация. *В статье рассматриваются практические инструментальные подходы риторического осмысления литературно-художественных текстов русской классики с точки зрения их целесообразности, информационно-логической завершенности и коммуникативной направленности осуществляемые посредством детального анализа тех или иных языковых единиц, используемых авторами в процессе речевого общения с читателями.*

Ключевые слова: *риторика, дискуссия (научная, учебно-научная дискуссии), речевой акт, речевая интонация, слово, троп, концепт.*

Актуальность и новизна представленной работы заключены в подходах к построению обучения русскому языку в высшей школе на основе получения прочных знаний об его устройстве и функционировании; умения пользоваться его грамматическими и синтаксическими ресурсами; интенсивного развития речемыслительных способностей студентов.

И, действительно. Устоявшиеся формы преподавания лингвистического анализа текста позволяют решить вопросы общеязыкового развития учащихся. Преподавание во многом зависит от видов речевой деятельности: осмысленного и точного понимания чужого высказывания; грамотного изложения собственных суждений в методологической практике применения знаний о литературном языке. Как следствие, использование базовых языковедческих навыков формирующих аспекты профессионального мышления студентов–словесников является одной из насущных задач методики обучения филологическому анализу текста.

Направленность рассматриваемого исследования должна быть осложнена организацией риторической подготовки в рамках системного опыта освоения русского литературного языка учащимися. Научная значимость указанной проблематики и ее недостаточная изученность служат исходным моментом для обоснования методической системы развития универсальных способов обучения в высшей школе – определения уровня способностей студентов создавать связанные речевые высказывания в полном соответствии с требованиями государственного образовательного стандарта высшей школы [50].

Так, в частности, интеграция дифференцирования лексической, грамматической и синтаксической основы изучаемого текста с учетом функционально-стилистических особенностей последнего и введение в дидактический материал конструктивных положений риторического осмысления научного высказывания составляют суть концепции учебно-методической системы изучения литературных произведений.

В этой связи, современная высшая школа рекомендует обучение сквозь призму определения целевых установок обучения: организацию специфики программного материала с учетом языковых особенностей учащихся; четкое соответствие компонентов обучения ментальным характеристикам студентов; формирование системы коммуникативных упражнений, обеспечивающих прочное усвоение базовой языковой сути риторических правил, способствующих интенсивному овладению научным анализом; совершенствование коммуникативных умений и навыков, подтверждающих у учащихся способность понимать и воспроизводить письменную информацию с соблюдением норм литературного языка.

Для определения самостоятельного подхода студентов к построению частной научной системы анализа литературных текстов используется методологическая база риторики, подразумевающая, осмысление, как теории развивающего обучения, так и теории развития личности в процессе обучения.

В этой связи рассматриваются следующие обобщающие характеристики динамики осмысления речевого общения.

Тема: «Обучение жанру дискуссии» *(используется на занятиях посвященных изучению коммуникативных основ русского литературного языка)»***.**

1) Дискуссия как способ активизации процесса обучения *(трудоемкость выбранной темы, рассмотрение теоретической проблематики,* ***отсутствие тезисов,*** *аргументирование в процессе общения, оппонирование мнению собеседника).*

2) Близость дискуссии к полемике *(формулирование темы до начала выступления; восприятие дискуссии как серии утверждений, по очереди высказываемых участниками образовательного процесса; достижение взаимоприемлемого решения во время учебной коммуникации).*

3) Разграничение понятий дискуссия и спор. Характерные черты дискуссии: *(объективность знаний о предмете общения; направленность речевого акта; определение противоборствующей стороны не как противника, а как* ***оппонента****; достижение определенной степени согласия как целеполагание дискуссии; компромисность речевого поведения (****лексический строй дискуссии****)).*

4) Дискуссия как одна из важнейших форм коммуникации (научная дискуссия, учебно-научная и литературно–художественная дискуссия *как жанры).*

5) Дискуссия как одна из основополагающих форм образовательной деятельности *(стимулирование инициативы учащихся, развитие рефлексивного мышления, новый взгляд на поставленную проблему, отсутствие единого ответа на формулируемый вопрос, равноправное обсуждение; в конечном итоге – целенаправленный и упорядоченный обмен мнениями).*

6) Признаки дискуссии *(работа группы лиц, выступающих обычно в ролях ведущего и участников; соответствующая организация места и времени работы; взаимодействие, включающее высказывания, выслушивание, а также использование невербальных выразительных средств; направленность на достижение учебных целей).*

7) Дискуссия как содержательно направленная самоорганизация участников *(разностороннее и углубленное обсуждение идей, точек зрения, проблем).*

8) Дискуссия – форма общения *(поиск различных способов для выражения своих мыслей, повышение восприимчивости к новым сведениям, наглядно развивающие виды дискуссии).*

9) Диалогическая позиция педагога в процессе дискуссии *(организационные усилия, заданность тона обсуждения, соблюдение единых правил участниками диалога).*

10) Задачи учебно-научной дискуссии: *(осознание учащимися противоречий и трудностей, связанных с обсуждаемой проблемой; актуализация ранее полученных знаний; творческое переосмысление возможностей применения знаний; выполнение коллективной задачи).*

11) Этапы дискуссии: *(подготовительный, основной (время, цель, итог), этапы анализа).*

12) Отличие дискуссии от учебной дискуссии. Три аспекта учебной дискуссии: *(высокоэффективное закрепление сведений, творческое осмысление изученного материала, формирования ценностных ориентаций).*

13) Приемы введения в дискуссию: *(изложение проблемы или описание конкретного случая; демонстрация материала (объекты, иллюстративный материал, архивные материалы и т.д.); приглашение экспертов (в качестве экспертов выступают люди, достаточно хорошо осведомленные в обсуждаемых вопросах); стимулирующие вопросы и т. д.).*

14) Формы дискуссии: круглый стол, форум, мозговой штурм, учебный спор-диалог, конференция и т. д.

15) Дискуссия – метод интерактивного обучения (технологии обучения): *(правильное употребление понятий, используемых в дискуссии, их единообразное понимание; полная включенность группы в дискуссию; обучение учащихся умению вести дискуссию, совместная выработка правил и норм групповой коммуникации).*

16) Условия эффективного проведения дискуссии: *(уточняющие вопросы, побуждающие четче оформлять и аргументировать мысли; повторение ведущим высказывания, чтобы стимулировать переосмысление и уточнение сказанного; демонстрация непонимания (побуждение учащихся повторить, уточнить суждение); демонстрация сомнения (позволяет отсеивать слабые и непродуманные высказывания).*

17) Организационные методики, используемые при проведении учебно-научной дискуссии: *(методика* ***«вопрос-ответ»*** *(разновидность простого собеседования; применяется как определенная форма постановки вопросов для собеседования с участниками дискуссии-диалога); процедура* ***«обсуждение вполголоса»*** *(предполагает проведение закрытой дискуссии в микрогруппах, после чего проводится общая дискуссия);* ***«методика клиники»*** *(каждый из участников разрабатывает свой вариант решения, предварительно дав в открытое обсуждение свой «диагноз» представленной проблемной ситуации, затем это решение оценивается как руководителем, так и специально выделенной для этой цели группой экспертов);* ***«метод последовательного обсуждения»*** *(своеобразная шаговая процедура, в которой каждый последующий шаг делается другим участником) и др.).*

Рекомендуемая литература по указанной теме: [1, 8, 11, 14, 18, 20, 22, 23, 26, 38, 39, 41, 42, 47, 51, 52].

Результатом подобной деятельности является самостоятельная разработка наглядного лингвометодического практикума по развитию профессиональных навыков учащихся. Концепция усвоения речевых действий преподавателя в границах практических занятий подкрепляется координацией средств обучения и форм их применения в условиях развития грамотной устной и письменной речи обучающихся.

Такой подход определяет специфику последовательности изложения материала, обозначенную в структурных особенностях рассматриваемых художественных текстов. Использование системы коммуникативных навыков, подчиненно задаче взаимосвязанного формирования грамматико–стилистических умений, служащих залогом успешного обучения языку в целом.

Например, ***тема: «Восприятие содержательно–подтекстового плана произведения А. П. Чехова "Вишневый сад"»*** *(на занятиях по изучению русского языка).*

1) *Текст как осмысленная последовательность знаков языка.*

2) *Текст как результат речевой деятельности.*

3) *Текст – единство внешней и внутренней формы литературного произведения.*

4) *Целостный образ содержания текста и внутренние свойства текста.*

5) *Содержание художественного произведения как результат объективации художественной действительности посредством языковых единиц и его подтекстовая составляющая.*

6) *Речевая системность художественного текста.*

7) *Взаимосвязь разно уровневых языковых единиц в конкретной текстовой речевой коммуникации: текст и подтекст.*

8) *Структура речевой коммуникации литературного произведения.*

9) *Речевой акт как составная часть речевой коммуникации.*

10) *Коммуникативные интенции говорящего в драматическом произведении: подтекстовая организация высказываний героев.*

11) *Общее представление о системной организации языковых средств в чеховском произведении «Вишневый сад».*

12) *Речевой акт как последовательность предложений, выражающих мотивационные возможности говорящих: (речевой акт и подтекст высказывания).*

13) *Речевой акт, речевое действие, речевой поступок – элементарные единицы речевого поведения литературных героев в пьесе «Вишневый сад».*

14) *Моделирование педагогом предстоящего общения с классом в процессе подготовки к уроку на заданную тему (рекомендации будущему учителю-словеснику).*

Рекомендуемая литература по указанной теме: [6, 7, 12, 21, 27, 29, 32, 34, 37, 48].

В результате, подобный деятельно-методический опыт обучения обеспечивает полноценное усвоение речеведческой теории и ее практических умений, и навыков. Активизация учебного процесса, его совершенствование в связи с определенными коммуникативными задачами и нормативными требованиями к речевому высказыванию служит свидетельством полного, связанного и логичного умения демонстрировать наработанные языковые навыки.

В равной степени, приоритетными направлениями образовательного стандарта высшей школы являются конкретные результаты освоения научных знаний с учетом специфики содержания их предметных областей. Так, по русскому литературному языку стандарт предусматривает сформированность позитивного отношения к правильной устной и письменной научной речи как показателям общей культуры человека, владеющего первоначальными представлениями о языковых нормах, орфоэпических в частности.

Наглядным примером демонстрации орфоэпической и акцентологической грамотной научной речи учащихся; разработки методических приемов обучения орфоэпии с учетом использования текстового материала литературных произведений и привлечения для их анализа дидактического материала служит следующая тема.

Тема: «Интонационно-синтаксический строй лирики А. А. Вознесенского».

1) *Выразительные средства художественного стиля: определение понятия.*

2) *Видовой состав средств речевой выразительности: (звуковой, лексический, синтаксический).*

3) *Восприятие выразительных средств как системы языковых элементов, возникающей в результате сочетания отдельных словесных единиц поэтического произведения в определенное словесное целое.*

4) *Выразительные средства как артикуляционно–акустическая структура произведения:*

а) *отдельные элементы звуковой организации художественной речи (фоника, ритмика, мелодика);*

б) *интонация;*

в) *синтаксис.*

5) *Общие характерные признаки выразительных средств:*

а) *отсутствие самостоятельного семантического значения: (способность реализоваться в поэтической семантике произведения);*

б) *выразительность как таковая: «психологизм», «художественный образ», «изобразительное своеобразие»; «тематика» и «композиция» литературного произведения и т. д.*

6) *Взаимозависимость функционального стиля языка, собственно языковых функций и языка литературного произведения.*

7) *Выразительные средства – проявление индивидуальной целостности художественного мира и художественного мышления писателя (субъектно-объектные отношения в речи).*

8) *Проявление выразительных средств на разных уровнях содержательной структуры произведения.*

9) *Движение звуковых и зрительных образов, ассоциативно наполняющихся эмоциональным и символическим смыслом (язык мышления автора).*

10) *Культура художественного слова и средства психологического изображения личности авторского «я» («автор» и «лирический герой»).*

11) *Характерные признаки «авторского стиля»: взаимодействие жанра и языка конкретных литературных произведений А. А. Вознесенского.*

Рекомендуемая литература по указанной теме: [13, 15, 17, 19, 20, 30, 43, 47, 49, 53].

И, действительно. Произносительные и акцентологические закономерности необходимо переносить из области научного исследования в практику обучения, с тем, чтобы описание системы русского ударения и произношения стало адекватно понятным задачам преподавания. Так, демонстрация значения интонации, как наглядного средства формирования произносительных навыков подробно характеризует элементы интонационного строя речи автора: интенсивность, логическое акцентное ударение, мелодика, паузы, ритм, тембр, темп.

Вопрос о практикуме лексикологического восприятия литературно-художественных произведений классиков является не менее актуальным. Именно от тщательно организованной лексической работы студентов с дидактическим материалом, способствующим взаимосвязанному формированию лексико-грамматических речевых навыков, зависит успешное обучение языку, русскому языку, в частности. Прежде всего, подобные занятия, опираются на современные педагогические тенденции в области применения образовательных технологий, направленные на совершенствование методики обучения словарному строю русского литературного языка и способствуют закреплению функциональной грамотности учащихся.

К примеру, ***тема: «Функционально-речевые единицы «Повести о том, как один мужик двух генералов прокормил» М. Е. Салтыкова-Щедрина в аспекте языковедческого изучения».***

1) *Текст как эффективный выделенный способ речевой деятельности: статический аспект речи.*

2) *Уровневая специализация языковых единиц в словесно-художественном произведении.*

3) *Высокочастотное использование тропов и фигур – главная примета художественного текста.*

4) *Комбинаторное приращение смысла: слово в контексте речевого высказывания.*

5) *Эстетическая составляющая лексико-семантической стороны речи в художественном произведении.*

6) *Тематическая сторона художественного замысла искусства слова и внутренняя форма слова.*

7) *Творческое образное мышление писателя как субъекта речи и активизация образного восприятия читателя.*

8) *Речевая организация предмета речи в художественном произведении.*

9) *Слово – основная структурно-семантическая единица языка.*

10) *Слово в художественном произведении – носитель комплекса значений разной степени обобщенности.*

11) *Тропизированная речь как особый класс непрямой речи.*

12) *Фигуральная составляющая художественной речи как способ ее практической реализации.*

13) *Понятийная сущность слова, представленная в сказке М. Е. Салтыкова-Щедрина «Повесть о том, как один мужик двух генералов прокормил».*

14) *Коммуникативная сторона учебно-речевой ситуации при рассмотрении произведений М. Е. Салтыкова-Щедрина.*

Рекомендуемая литература по указанной теме: [6, 7, 9, 12, 25, 27, 29, 32, 36, 40].

Как результат, занятия по освоению лексики конкретного автора выстраиваются в системе практических лексикографических опытов, закрепляющих реализацию внутри предметных связей в сфере системного обучения языку, а эффективная подготовка учащихся к письменной и устной реализации научного высказывания охватывает навыки изложения идей на основе изучаемого материала последовательно и выразительно, в полном соответствии с лексическими нормами русского литературного языка.

Естественным продолжением, данной проблематики служат две последующие темы.

I. Тема: «Структурное пространство тропов русского языка и речевая поэтика О. Э. Мандельштама».

1) *Восприятие тропа как оборота речи: «прямое» и «переносное» значение слова.*

2) *Усиление изобразительности и выразительности речи посредством тропов.*

3) *Тропы и учение о сочетании слов.*

4) *Понятие «совокупный класс тропов».*

5) *Основные черты тропов, озвученные наукой о языке:*

а) *Осознание совокупности тропов как системы,*

б) *Иерархическая составляющая подобной системы,*

в) *Лингвистическая мотивация тропов.*

6) *Четкость и разнообразие способов выражения содержания поэтического языка посредством тропов (на примере поэтических текстов О. Э. Мандельштама).*

7) *Многообразные процессы синтеза/анализа новых значений слов, рожденных автором благодаря тропам.*

Рекомендуемая литература по указанной теме: [4, 10, 13, 15, 19, 20, 30, 33, 43, 47, 49].

II. Тема: «Высказанная речь как «концепт» в душе слушающего: (на примере лирики С. А. Есенина)».

1) *«Концепт» как акт восприятия речевого высказывания:*

а) *«концепт» и единство речевого высказывания,*

б) *акт «понимания высказывания» и полнота «смыслового выражения высказывания».*

2) *«Высказывание» как единица речевого общения.*

3) *Смысловое наполнение термина «речь»:*

а) *субъективность речи,*

б) *смыслоразделительная функция речи,*

в) *смысловое единство речи.*

4) *Взаимодействие говорящего и слушающего – основа существования «концепта».*

5) *«Концепт» как синхронический процесс выявления смыслов высказывания.*

6) *«Концепт» и «понятие» в системе речевого общения: («понятие» – объективное единство систематических знаний; «концепт» – комментированное дискутирование в процессе нахождения истины).*

7) *Память и воображение как неотторжимые свойства «концепта».*

8) *«Концепт» и идея «сингулярности».*

9) *Содержание понятия «концепт»: (смысловое значение имени вещи («знак»)).*

10) *Формы «концепта»: лексемы, фразеологические образования (идеомы, пословицы, поговорки, афоризмы).*

11) *Классификация «концепта»: (концепты – познавательные, художественные, рамочные понятия, социокультурные, универсальные и т. д.) в творчестве С. А. Есенина.*

Рекомендуемая литература по указанной теме: [2, 3, 5, 16, 19, 20, 24, 28, 31, 35, 44, 45, 46].

Таким образом, методологическая совокупность филологических приемов анализа художественных текстов осуществляется благодаря знаниям, почерпнутым в трудах ведущих специалистов гуманитарного постижения искусства слова и предопределяет осмысление литературных произведений сквозь лексический строй языка к минимальной языковой единице (слову), уже концепту высказывания, а через последний к художественному обобщению авторского замысла. Для наглядности в качестве примеров выбирают рассмотрение творений тех писателей, чей эстетический потенциал предпосылает возможности организации целенаправленной и систематической деятельности по практическому усвоению профессиональных знаний и умений.

Примечание

Настоящий рабочий материал является практическим результатом учебно–научных изысканий (научный руководитель и студенты (направление подготовки 44.03.01. – Педагогическое образование (профиль «Филологическое образование»)), реализованных в течении нескольких учебных лет (2017-2021 гг.) в Институте филологии и журналистики Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н. Г. Чернышевского» на кафедре русской филологии и медиаобразования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Александрова, З.Н. Словарь синонимов русского языка: ок. 11 000 синоним. рядов / З.Н. Александрова. 11-е изд., перераб., доп. – М.: Рус. яз., 2001. – 568 с. (Б–ка сл. рус. яз.).
2. Аскольдов-Алексеев, С.А. Концепт и слово/ С.А. Аскольдов-Алексеев// Русская словесность. От теории словесности к структуре текста: антология/ под общ. ред. В.П. Нерознака. – М.: Academia, 1997. – С. 267-279.
3. Бахтин, М.М. Проблема текста в лингвистике, филологии и других гуманитарных науках/ М.М. Бахтин// Бахтин М.М. Эстетика словесного творчества/ сост. С. Г. Бочаров; подгот. текста Г.С. Бернштейн, Л.В. Дерюгина; примеч. С.С. Аверинцева, С.Г. Бочарова. – М.: Искусство, 1979. – С. 281-307. (Из истории сов. эстетики и теории искусства).
4. Беньковская, Т.Е. Научные направления и школы в российской методике преподавания литературы XVIII-начала XXI века: монография /Т.Е. Беньковская. – М.: ФЛИНТА; Наука, 2014. – 360 с.
5. Библер, В.С. От наукоучения к логике культуры: (Два философских введения в XXI век)/ В.С. Библер. – М.: Изд-во политическ. лит., 1991. – 237 с.
6. Болотнова, Н.С. Филологический анализ текста/ Н.С. Болотнова. – 4-е изд. – М.: Флинта; Наука, 2009. – 520 с.
7. Валгина, Н.С. Теория текста/ Н.С. Валгина. – М.: Логос, 2003. – 191 с.
8. Введенская, Л.А. Риторика и культура речи: уч. пособ./ Л.А. Введенская, Л.Г. Павлова. – 12–е изд., стереотип. – Ростов н/Дону: Феникс, 2012. – 538 с. (Высш. образование).
9. Виноградов, В.В. К спорам о слове и образе/ В.В. Виноградов. – Вопросы литературы. – 1960. – № 5// Журнал «Вопросы литературы» [Электронный ресурс]: [сайт]. Режим доступа: https://voplit.ru/article/k-sporam-o-slove-i-obraze/ (дата обращения 02.11.2025).
10. Винокур, Г.О. Избранные работы по русскому языку/ Г.О. Винокур. – М.: Гос. уч.-пед. Изд-во Мин-ва просвещения РСФСР, 1959. – 612 с.
11. Выготский, Л.С. Мышление и речь/ Л.С. Выготский. – М.; Л.: Соцекгиз, 1934. – 323 с.

12. Гальперин, И.Р. Текст как объект лингвистического исследования/ И.Р. Гальперин. – М.: Наука, 1981. – 140 с.

13. Головин, Б.Н. Введение в языкознание: уч. пособ./ Б. Н. Головин. – 3-е изд., испр. – М.: Высш. шк., 1977. – 311 с.

14. Голуб, И.Б. Русская риторика и культура речи: уч. пособ./ И.Б. Голуб, В.Д. Неклюдов. – М: Логос, 2011. – 328 с. (Нов. университет. б-ка).

15. Голуб, И.Б. Стилистика русского языка: уч. пособ./ И.Б. Голуб. – 3–е изд., испр. – М.: Рольф, 2001. – 448 с.

16. Демьянков, В.З. Термин «концепт» как элемент терминологической культуры/ В.З. Демьянков// Язык как материя смысла: сб. ст. в честь акад. Ю.Н. Шведовой/ отв. ред. М.В. Ляпон; РАН, Ин–т рус. яз. им. В.В. Виноградова. – М.: ИЦ «Азбуковник», 2007. – С. 606-622. – Режим доступа: https://www.infolex.ru/FOR_SHV.HTM (дата обращения 02.11.2025).

17. Жирмунский, В.М. Теория литературы. Поэтика. Стилистика/ В.М. Жирмунский; подгот. Н.А. Жирмунской; отв. ред. Ю.Д. Левин, Д.С. Лихачев; АН СССР, Отд. лит. и яз. – Л.: Наука. Ленингр. отд., 1977. – 413 с.

18. [журнал «Дискуссия»]: [Электронный ресурс]: [сайт]. – Режим доступа: https://www.journal-discussion.ru/arhiv.html (дата обращения 02.11. 2025). – Загл. с экрана. – Яз. рус.

19. [журнал «Литература в школе»]: [Электронный ресурс]: [сайт]. – Режим доступа: https://litervsh.ru/ (дата обращения 02.11. 2025). – Загл. с экрана. – Яз. рус.

20. [журнал «Русский язык в школе»]: [Электронный ресурс]: [сайт]. – Режим доступа: https://www.riash.ru/ (дата обращения 02.11.2025)). – Загл. с экрана. – Яз. рус.

21. Залевская, А.А. Введение в психолингвистику/ А.А. Залевская. – М.: РГГУ, 1999. – 349 с.

22. Зарецкая, Е.Н. Риторика: теория и практика речевой коммуникации/ Е.Н. Зарецкая. – 4–е изд. – М.: Дело, 2002. – 480 с.

23. Ивин, А.А. Словарь по логике/ А.А. Ивин, А.Л. Никифоров. – М.: Гуманитарн. Изд. Центр ВЛАДОС, 1997. – 384 с.

24. Карасик, В.И. О типах дискурса/ В.И. Карасик// Языковая личность: институциональный и персональный дискурс: сб. науч. тр./ под ред. В.И. Карасика, Г.Г. Слышкина. – Волгоград: Перемена, 2000. – С. 5-20. – Режим доступа: https://rus-lang.isu.ru/education/discipline/philology/disrurs/material/material2/ (дата обращения 02.11.2025).

25. Караченцова, Н.М. К истории русской филологической терминологии: (тропы и фигуры): дис. канд. филолог. наук: 10.02.01 – Русский язык/ Н.М. Караченцова. – Ростов на/Д, 1999. – 336 с.// Научная электронная библиотека disserCat – современная наука РФ, статьи, диссертационные исследования, научная литература, тексты авторефератов диссертаций [Электронный ресурс]: [сайт]. – Режим доступа: https://www.dissercat.com/content/k-istorii-russkoi-filologicheskoi-terminologii-tropy-i-figury (дата обращения 02.11.2025).

26. Кларин, М.В. Инновации в обучении: метафоры и модели: Анализ зарубежного опыта. – М.: Наука, 1997. – 223 с.

27. Колшанский, Г.В. Контекстная семантика/ Г.В. Колшанский; АН СССР, Ин–т языкознания. – М.: Наука, 1980. – 154 с.

28. Крюкова Г.А. Концепт. Определение объема содержания понятия/ Г.А. Крюкова// Изв. Рос. гос. пед. ун-та им. А.И. Герцена. – 2008. – № 59. – С. 128-135.

29. Купина, Н.А. Лингвистический анализ художественного текста / Н.А. Купина; МГПЗИ. – М.: Просвещение, 1980. – 81 с.

30. Литневская, Е.И., Багрянцева, В.А. Методика преподавания русского языка в средней школе: уч. пособ./ И.Е. Литневская, В.А. Багрянцева; под ред. Е. И. Литневской. – М.: Академический проект, 2006. – 590 с.

31. Лихачев, Д.С. Концептосфера русского языка/ Д.С. Лихачев// Русская словесность. От теории словесности к структуре текста: антология / под общ. ред. В.П. Нерознака. – М., 1997. – С. 280-287.

32. Лотман, Ю.М. Структура художественного текста// Лотман, Ю.М. Об искусстве. – СПб.: Искусство_СПб, 1998. – С. 14-285.

33. Львов, М.Р. Методика преподавания русского языка в начальных классах: уч. пособ./ М. Р. Львов, В. Г. Горецкий, О. В. Сосновская. – 7-е изд., стереотип. – М.: ИЦ «Академия», 2012. – 464 с.

34. Москальская, О.И. Аспекты общей и частной лингвистической теории текста/ О.И. Москальская; АН СССР, ИНИОН, Ин-т языкознания. – М.: Наука, 1982. – 191 с.

35. Никишина, И.Ю. Понятие «концепт» в когнитивной лингвистике/ И.Ю. Никишина// Язык, сознание, коммуникация: сб. ст. / отв. ред. В. В. Красных, А. И. Изотов. – М.: МАКС Пресс, 2002. – Вып. 21. – 184 с.

36. Новиков, Л.А. Художественный текст и его анализ/ Л.А. Новиков. – 3-е изд. – М.: Изд–во ЛКИ, 2007. – 304 с.

37. Новое в зарубежной лингвистике. Выпуск XVII: Теория речевых актов/ Дж. Л. Остин [и др.]; сост., вст. ст. И.М. Кобозевой, В.З. Демьянковой; общ. ред. Б.Ю. Городецкого. – М.: Прогресс, 1986. – 424 с.

38. Педагогическое речеведение: сл.–спр./под ред. Т.А. Ладыженской [и др.]. – 2-е изд., испр., доп. – Харьков; М.: Флинта; Наука, 1998. – 312 с.

39. Российская педагогическая энциклопедия: в 2 т./ гл. ред. В.В. Давыдов. – М.: Большая рос. энциклопед., 1993 – 1999. Режим доступа: https://didacts.ru/slovari/rossiiskaja-pedagogicheskaja-enciklopedija.html (дата обращения 02.11.2025).

40. Сковородников, А.П. Стилистическая фигура/ А.П. Сковородников, Г.А. Копнина// Эффективное речевое общение (базовые компетенции): сл.-спр/ под ред. А.П. Сковородникова. – Красноярск: Сибирский федеральный ун-т, 2014. – С. 646-647.

41. Словарь иностранных слов для школьников и студентов/ автор–сост. Е. Грубер. – М.: ЛОКИД-пресс, 2005. – 654 с.

42. Современный образовательный процесс: основные термины и понятия/ авторы–сост. М.Ю. Олешков, В.М. Уваров. – М.: изд–во «Компания «Спутник +», 2006. – 143 с. Режим доступа: https://didacts.ru/slovari/sovremennyi-obrazovatelnyi-process-osnovnye-ponjatija-i-terminy.html (дата обращения 02.11.2025).

43. Сомова, Л.А. Методика обучения литературе: особенности художественной коммуникации: [электрон. уч. пособ.]/ Л.А. Сомова. – Тольятти: Изд–о ТГУ, 2014.

44. Степанов, Ю.С. Концепт// Степанов Ю.С. Константы: сл. рус. культуры/ Ю.С. Степанов. – 2-е изд., испр., доп. – М.: Академ. Проект, 2001. – С. 43-83.

45. Стернин, И.А., Попова, З.Д. Когнитивная лингвистика/ З.Д. Попова, И.А. Стернин. – М.: АСТ: Восток-Запад, 2010. – 400 с. – (Лингвистика и межкультурная коммуникация. Золотая серия).

46. Сорокина, А.В. Концепт в системе культуры: философский, культурологический, лингвокогнитивный подходы/ А.В. Сорокина// Философия. Культурология. Вестн. Нижегородск. ун-та им. Н.И. Лобачевского. Сер. Социальные науки. – 2011. – № 1. – С. 142-146.

47. Стилистический энциклопедический словарь русского языка: [Электронный ресурс]/ О.Б. Сиротинина [и др.]; под ред. М.Н. Кожиной. – 2-е изд., стереотип. – М.: Флинта;Наука, 2011. – 696 с.

48. Теория текста/ Ю.Н. Земская [и др.]. – М.: Флинта;Наука, 2010. – 132 с.

49. Томашевский, Б.В. Теория литературы. Поэтика: уч. пособ./ Б.В. Томашевский; вст. ст. Н.Д. Тамарченко; коммент. С.Н. Бройтмана, Н.Д. Тамарченко. – М.: Аспект Пресс, 1999. – 334 с.

50. Федеральные государственные образовательные стандарты (ФГОС)// Портал классификаторов и справочников КлассИнформ, 2022: [Электронный ресурс]: [сайт]. – Режим доступа: https://classinform.ru/fgos/ (дата обращения 02.11.2025). – Загл. с экрана. – Яз. рус.

51. Фестиваль педагогических идей «Открытый урок»: [Электронный ресурс]: [сайт]. – Режим доступа: https://открытыйурок.рф. (дата обращения 02.11.2025). – Загл. с экрана. – Яз. рус.

52. Философия: Энциклопедический словарь / под ред. А.А. Ивина. – М.: Гардарики, 2004. – 1072 с. – Режим доступа: https://terme.ru/slovari/filosofija-enciklopedicheskii-slovar.html (дата обращения 02.11.2025).

53. Эйхенбаум, Б.М. О поэзии/ Б.М. Эйхенбаум. – Л.: Сов. писатель. Ленингр. отд., 1969. – 554 с.

Материал поступил в редакцию 04.11.25

DIDACTIC ASPECTS OF THE CONSIDERATION OF ARTISTIC SPEECH AIMED AT THE EDUCATIONAL AND METHODOLOGICAL PERCEPTION OF LITERARY WORKS BY STUDENTS AND WRITERS (LANGUAGE COMPONENT)

L.V. Korotkova, Candidate of Philology, Associate Professor
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
"Saratov National Research State University named after N.G. Chernyshevsky" (Saratov), Russian Federation

Abstract. *The article considers practical instrumental approaches of rhetorical understanding of literary and artistic texts of Russian classics from the point of view of their expediency, informational and logical completeness and communicative orientation carried out through a detailed analysis of certain linguistic units used by authors in the process of speech communication with readers.*

Keywords: *rhetoric, discussion (scientific, educational and scientific discussions), speech act, speech intonation, word, trope, concept.*

УДК 371.123

ТЕХНОЛОГИИ ФОРМИРОВАНИЯ КОНФЛИКТОЛОГИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРОЙ ПЕДАГОГОВ ДОШКОЛЬНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ

А.Ю. Никифорова[1], В.В. Константинова[2]
[1] воспитатель высшей квалификационной категории, [2] кандидат педагогических наук, доцент
[1] МБДОУ «Детский сад № 58 г. Йошкар-Олы «Золотой ключик»»,
[2] ФГБОУ ВО «Марийский государственный университет» (г. Йошкар-Ола), Россия

Аннотация. *В статье рассматриваются технологии, которые позволят повысить уровень конфликтологической культуры педагогов детского сада. Подробно описывается использование такой современной технологии, как краткосрочный проект. Он дает возможность педагогам познакомиться с методами и способами предупреждения и решения конфликтов, алгоритмами их урегулирования.*

Ключевые слова: *конфликтологическая культура, педагог, технологии, проект, компетенция, дошкольное учреждение.*

Конфликтологическая культура является важным аспектом профессиональной компетентности педагога дошкольной образовательной организации. Она позволяет эффективно разрешать конфликты, возникающие среди детей, родителей и коллег, способствуя созданию благоприятной психологической атмосферы в учреждении. Н.В. Самсонова отмечает, что конфликтологическая культура педагога - это качественная характеристика профессиональной жизнедеятельности специалиста в конфликтогенной профессиональной среде [2, с.7]. Формирование конфликтологической культуры педагогов представляет собой сложный процесс, включающий использование современных образовательных технологий, организацию системы непрерывного профессионального образования, создание условий для саморазвития и самосовершенствования педагогов.

Интерактивные технологии позволяют педагогам анализировать педагогические ситуации, обмениваться опытом, находить ошибки, а также помогают формировать атмосферу сотрудничества. Данная технология способствует развитию способности к рефлексии, принятию ответственности и пониманию других членов команды.

Технология case-study («метод кейсов») является эффективным инструментом формирования конфликтологической культуры педагогов дошкольных образовательных учреждений. Этот метод предполагает изучение конкретных жизненных ситуаций (кейсов), основанных на реальных событиях, возникающих в практике детских садов, и разработку решений по выходу из проблемных ситуаций.

Использование технологии проектов способствует формированию устойчивых навыков и умений, необходимых педагогам для эффективной работы с конфликтными ситуациями, создавая основы устойчивого развития и благополучия всего образовательного сообщества. Рассмотрим проектную технологию подробнее.

Краткосрочный, информационно-практико-ориентированный проект «Искусство бесконфликтности» актуален, так как конфликтные ситуации между педагогами и родителями возникают регулярно, негативно влияют на образовательный процесс и психологическое состояние коллектива. Проблема конфликтов между педагогами и родителями является злободневной и распространённой в современной образовательной среде. Эти конфликты негативно влияют на процесс обучения детей, атмосферу в образовательном учреждении и качество взаимоотношений всех участников образовательного процесса.

Социальная значимость проекта заключается в его направленности на повышение уровня профессиональной компетентности педагогов в области предотвращения и разрешения конфликтов с родителями. Это способствует созданию благоприятной атмосферы сотрудничества и партнерства. Проект помогает сформировать эффективную систему взаимодействия между всеми участниками образовательного процесса, способствующую гармоничному развитию детей.

Для педагогов участие в проекте позволяет развить важные профессиональные компетенции, необходимые для успешной работы в условиях современного образования. Педагоги учатся эффективно взаимодействовать с родителями, выстраивать с ними доверительные отношения, предотвращать возможные конфликты и находить компромиссные решения.

Алгоритм работы над проектом включается три этапа. На подготовительном этапе проводится диагностика по тесту Томаса – Килменна «Стратегии (стили) поведения в конфликтной ситуации» и формируются группы по стилям поведения: конкуренция (соревнование), избегание (уклонение), компромисс, приспособление, сотрудничество. После чего, каждая команда должна найти плюсы и минусы своего стиля, при обсуждении определяются наиболее благоприятные стили. На этом этапе следует провести консультацию для педагогов о причинах возникновения конфликтов, о механизмах и способах урегулирования.

Второй, основной этап, подразумевает работу в командах - предлагается каждой группе вспомнить конфликтные ситуации с родителями, описать их, и группы должны обменяться ими для дальнейшего решения проблем через этапы:

– выявление факторов возникновения конфликтов;

– анализ существующих механизмов урегулирования споров;

– поиск путей профилактики и разрешения конфликтных ситуаций.

В ходе дискуссий решения конфликтов фиксируются с помощью записей, алгоритмов.

Завершается проект представлением результатов. На данном этапе каждая команда представляет наиболее эффективные способы разрешения их проблемных ситуаций и разработанные мероприятия по снижению количества конфликтов и улучшению взаимодействия. Организатор проекта оформляет все примеры конфликтов, алгоритмы решения в пакет рекомендаций (продукт проекта), который включает практические рекомендации по урегулированию возникающих разногласий, алгоритмов действий при некоторых конфликтных ситуациях.

Защита проекта осуществляется на кустовом методическом объединении. Педагоги образовательного учреждения представляют коллегам пакет рекомендаций «Как быть?», где описаны конфликтные ситуации и предлагаются наиболее результативные и благоприятные способы решения конфликтов.

Таким образом, проект поможет педагогам узнать алгоритмы и механизмы урегулирования споров, путей профилактики и разрешения конфликтных ситуаций, что поспособствует благоприятному климату в учреждении.

Эффективное применение указанных технологий позволит повысить качество воспитательно-образовательного процесса, создать условия для гармоничной работы коллектива и благополучного функционирования детского сада.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Профессиональный стандарт «Педагог» (педагогическая деятельность в дошкольном, начальном общем, основном общем, среднем общем образовании) (воспитатель, учитель). (Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 8 октября 2013 г. N 544н.

2. Самсонова Н.В. Конфликтологическая культура специалиста и технология ее формирования в системе вузовского образования: монография / Н.В. Самсонова. – Калининград: КГУ, 2022. – 308 с.

3. Современные образовательные технологии / под ред. Л.Л. Рыбцовой. – Екатеринбург: Урал. – 2014. – 92 с.

4. Фетискин, Н.П., Козлов, В.В., Мануйлов, Г.М. Социально-психологическая диагностика развития личности и малых групп / Н.П Фетискин. – М.: Институт. – 2002. – 490 с.

Материал поступил в редакцию 05.11.25

TECHNOLOGIES OF FORMATION OF TEACHERS OF PRESCHOOL EDUCATIONAL INSTITUTION BY CONFLICT CULTURE

A.Yu. Nikiforova[1], V.V. Konstantinova[2]

[1] Teacher of the Highest Qualification Category, [2] Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor

[1] Kindergarten No. 58 in Yoshkar-Ola "Golden Key",

[2] FSBEI HE "Mari State University" (Yoshkar-Ola), Russia

Abstract. *The article considers technologies that will increase the level of conflict culture of kindergarten teachers. The use of such modern technology as a short-term project is described in detail. It gives teachers the opportunity to get acquainted with methods and methods of preventing and resolving conflicts, algorithms for their settlement.*

Keywords: *conflict culture, teacher, technology, project, competence, preschool institution.*

УДК 796(075.8)

РАЗВИТИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ САМОИДЕНТИФИКАЦИИ БУДУЩИХ ПЕДАГОГОВ ПОСРЕДСТВОМ СОЦИАЛЬНО ЗНАЧИМЫХ МЕРОПРИЯТИЙ В УСЛОВИЯХ ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКИ

Н.Г. Петрова, кандидат педагогических наук,
доцент кафедры теоретических основ физической культуры и спорта
Московский педагогический государственный университет (г. Москва), Россия

Аннотация. *В статье рассматривается проблема формирования и развитии профессиональной идентичности студентов – будущих педагогов в процессе их профессионализации при прохождении педагогической практики. Рассматриваются социально значимые мероприятия как средство развития профессиональной самоидентификации будущих педагогов в условиях педагогической практики. Предполагается, что при вовлечении в социально значимые мероприятия у студентов развиваются те профессиональные качества и способности, которые могут быть не задействованы в процессе обучения. К ним относятся коммуникативные и организаторские качества, способность выражать свою точку зрения, культуру и широту мышления, креативность.*

Ключевые слова: *профессиональная идентичность, социально значимые мероприятия, педагогическая практика, профессионализация.*

Актуальность исследования обусловлена наличием проблем в формировании и развитии профессиональной идентичности студентов – будущих педагогов в процессе их профессионализации при прохождении педагогической практики. Рынок труда в настоящее время нуждается в высококвалифицированных педагогах, имеющих высокую профессиональную мотивацию развиваться по направлению своей подготовки. Развитие профессиональной самоидентификации студентов, это сложный и многогранный процесс, который требует проведение дополнительных мероприятий. Современная система педагогической подготовки специалистов данную задачу решает лишь частично, что обусловило актуальность нашего исследования. В ходе анализа научно – методической литературы по становлению будущего педагога мы определили, что часов, предусмотренных учебным планом достаточно, но для повышения эффективности процесса необходимо изменение содержания учебных планов и программ. Помимо предусмотренных учебными программами часов, отведенных на подготовку и проведение урочных занятий. Необходимо активно вовлекать в организацию и проведение досуговых мероприятий, содержание которой заключает в себе стимул к развитию многих профессиональных компетенций, даёт студенту возможность развивать качества, не задействованные в процессе обучения. К ним относятся коммуникативные и организаторские качества, способность выражать свою точку зрения, культуру и широту мышления и т.д. Только при полном задействовании своих внутренних ресурсов личность будет отождествлять себя с определенной профессиональной общностью, то есть произойдет профессиональная самоидентификация.

Социально значимым или по – другому общественно значимым мероприятием считается мероприятие, которое несет какую-либо пользу обществу и способствует гармоничному развитию его членов, формированию сознательного гражданина, жизненного и профессионального опыта, адекватной самооценки и реализации своих возможностей. Поэтому именно социально значимые мероприятия являются одним из эффективных средств моделирования и развития личности, а также средством активизации профессионального и личностного самоопределении.

Цель исследования: определить педагогические условий развития профессиональной самоидентификации будущих педагогов посредством участия в социально значимых мероприятиях в условиях педагогической практики.

Объектом исследования является профессиональная самоидентификация студентов педагогического университета.

Предмет исследования: социально значимые мероприятия как средство развития профессиональной самоидентификации будущих педагогов в условиях педагогической практики.

Гипотеза исследования: процесс развития профессиональной самоидентификации будущих педагогов посредством включения их в социально значимых мероприятий может быть наиболее эффективным при условии, если, данные мероприятия будут проводиться на педагогической практике и потребуют не только участия в мероприятии, но и участия в организации.

Наряду с задачами, изучения и обобщения научной литературы, нами были поставлены и практические задачи, разработать комплекс социально значимых мероприятий для включения их в программу педагогической практики, а также реализация данной программы на практике, анализ полученных результатов.

Вопросы профессиональной идентичности, рассматривались Ермолаевой, Е.П. она рассматривает как

компонент личной идентичности, которая обеспечивает успешное профессиональное развитие человека. По мнению Ермолаевой, Е.П., профессиональная идентичность выступает регулятором, выполняющим стабилизирующую и преобразующую функцию [3].

Она считает, что «профессиональная идентичность складывается только на достаточно высоких уровнях овладения профессией и выступает как устойчивое согласование основных элементов профессионального процесса» [3]. В процессе профессиональной идентификации, при эффективной реализации профессионального образования, личность начинает отождествлять себя с будущей профессией. Именно данный процесс представляет собой самоидентификацию.

В свою очередь Шнейдер, Л.Ю. определила профессиональную идентичность как осознание своей тождественности с носителями определенной профессии, наличия в ней оценивания, психологической значимостью членства в данной общности, общностью профессиональных чувств, ментальности, собственной профессиональной компетентности, эффективности, то есть полное осознание своей профессиональной определенности и целостности как представителя той или иной профессии. [5] Профессиональное самосознание студента, по ее мнению, начинает проявляться в юношеском возрасте, когда личность осознает себя субъектом, который в дальнейшем будет осуществлять определенную профессиональную деятельность.[5]

В ходе изучения научной литературы, мы определили, что профессиональная самоидентификация представляет собой процесс формирования положительного отношения к определённой профессии и сопоставления себя с представителями этой профессии. Самоидентификация как часть социализации связана с деятельностью социальных институтов, в нашей ситуации – с профессиональным образованием, и проявляется в поведении человека, в его деятельности. Самоидентификация, в отличие от идентичности, носит объективно - субъективный характер, так как личность не может не руководствоваться не только рациональными, но и иррациональными аспектами. Особенности мышления личности, эмоциональные характеристики личности, предопределяют особенности самоидентификации. [2]

Профессиональное обучение является заключительной стадией образовательной системы в нашей стране. По мнению Бодрова, В.А. стадия профессионализации имеет следующие особенности:

– целенаправленное и систематическое освоение системы знаний, приобретение практических умений и навыков в области определенной профессиональной деятельности;

– формированием и развитием ценностных представлений о будущей профессии;

– формированием и развитием мотивов и целей будущей профессиональной деятельности;

– формированием профессионального самоопределения [1].

Студенческий возраст преимущественно варьируется от 17 до 25 лет. В рамках нашего исследования мы изучали влияние включения в организацию и участие в социально значимых мероприятиях студентов при прохождении педагогической практики. В работе приняли участие студенты 3 и 4-го курса, обучающиеся по программе подготовки педагогических кадров по специальности 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), Физическая культура и Дополнительное образование (спортивная подготовка). На данном возрастном этапе у них окончательно формируются основные психофизиологические и личностные качества и свойства. Студенты стремятся к самопознанию, самоопределению и самоутверждению в качестве полноправного члена какой – либо общности [4]. В эти годы молодые люди стараются примерить на себя разные социальные роли, у них формируется социально ответственное регулируемое поведение, и вступают в различные социальные группы – таким образом, они адаптируются к новым условиям.

Социально значимые мероприятия – это события, которые имеют важное значение для общества в целом и оказывают существенное влияние на жизнь его членов. Они могут принимать разные формы: от крупных спортивных соревнований и культурных фестивалей до благотворительных акций и политических митингов. Главная цель таких мероприятий – объединение людей вокруг общих ценностей, инициирование общественного диалога и привлечение внимания к важным проблемам. В программу практики внесены следующие задания, организовать и провести социально-значимое мероприятие, принять участие в мероприятиях, организуемых образовательной организацией.

В ходе работы мы определили, что наиболее эффективным средством развития профессиональной самоидентификации студентов являются включение их в социально значимые мероприятия так как в процессе их реализации у студентов развиваются те профессиональные качества и способности, которые могут быть не задействованы в процессе обучения. К ним относятся коммуникативные и организаторские качества, способность выражать свою точку зрения, культуру и широту мышления, креативность и т.д. Только если личность полностью задействует свои внутренние ресурсы, оценит свои возможности на том поприще и получит положительный опыт – только в таком случае он будет отождествлять себя с профессиональной, в нашем случае, педагогической общностью. Наиболее эффективно, по нашему мнению, возможно развитие данных личностных качеств у студентов при прохождении ими педагогической практики.

Исследование проводилось в несколько этапов. На начальном этапе опытно-экспериментальной работы нами поставлена цель определить исходный уровень развития профессиональной идентичности испытуемых. Определили следующие задачи: 1. Подобрать психодиагностический инструментарий. 2. Провести диагностическое исследование. 3. Сделать анализ результатов исследования. Помимо этого, был проведен анализ учебных планов и рабочих программ практик, скорректированы задания с учетом целей исследования.

Второй этап, непосредственная экспериментальная работа по развитию профессиональной самоидентификации студентов посредством включения их в организацию и участие в социально значимых мероприятий. Для развития профессиональной самоидентификации студентов – будущих педагогов нами был разработан и включен в программу педагогической практики комплекс заданий по организации и проведению социально значимых мероприятий. Содержание комплекса было направлено на формирование и развитие профессиональной компетентности путем включения студентов в процесс активного планирования и участия в формирующем этапе опытно – экспериментальной работы, в целях осознания и освоения своего профессионального будущего, помощи в самосознании своих потенциальных возможностей и их дальнейшей реализации. Для достижения поставленной цели должны реализовать следующее задачи: 1. Сформировать у студентов четкое представление о профессиональной деятельности педагога. 2. Воспитать положительное отношение к их будущей профессиональной деятельности, к осознанному профессиональному росту. 3. Развить профессиональные интересы, ценности, убеждения и мировоззрение. 4. Привлечь студентов экспериментальной группы к планированию, проектированию и реализации социально значимых мероприятий.

В основу формирующего этапа эксперимента были заложены принцип научности, доступности, связь теории и практической деятельностью, прочность закрепления полученных знаний, сотрудничества и добровольность участия. По итогам цикла учебно–воспитательных мероприятий мы пришли к выводу, что, благодаря применению интерактивных методов и инновационных образовательных технологий происходило эффективное усвоение будущими педагогами знаний и умений в тесном сотрудничестве с остальным участниками педагогического процесса. В самом начале опытно – экспериментальной работы при реализации первичных социально – значимых мероприятий одни студенты проявляли интерес, некоторые же особую активность не проявляли. Исходя из этого, мы поставили перед собой задачу мотивации студентов к сотрудничеству в плане проектирования и реализации мероприятий, также желания развивать в себе профессиональные качества молодого педагога.

Уровень развития профессиональной самоидентификации студентов, принявших участие в эксперименте, на контрольном этапе имеет более высокие показатели.

Проведенное исследование позволяет нам определить следующие направления работы, при которых происходит развитие профессиональной самоидентификации студентов посредством социально значимых мероприятий в условиях педагогической практики: 1. Необходимо организовать информационно насыщенное образовательное пространство, находясь внутри которой студент будет получать достоверные представления о своей будущей профессии. 2. Реализованные социально значимые мероприятия будут достаточно эффективными, если при проектировании мероприятия будут применяться игровые, тренинговые технологии, методы группового взаимодействия, инновационные образовательные технологии при их проектировании. 3. При проектировании социально значимого мероприятия важно четко проставлять цели и задачи, ожидаемые результаты и алгоритм действий. 4. Включать в совместную деятельность со студентами педагогических профессий именно активные формы социально значимых мероприятий для формирования и развития самоанализа, самоидентификации, самоопределения. 5. Стимулировать деятельность студентов посредством вовлеченности педагога – куратора. Это позволяет грамотно направлять экспериментальную группу, контролировать их деятельность и конечно же поддерживать рабочую атмосферу. 6. Использование эффективных методов рефлексии для оценки своих профессиональных компетенций.

По общим итогам опытно-экспериментальной работы по развитию профессиональной самоидентификации студентов – будущих педагогов в условиях педагогической практики, можно сформулировать следующие выводы: 1. Уровень развития профессиональной мотивации студентов, в основном, находится на среднем уровне.

2. В процессе проектирования и реализации социально значимых мероприятий студенты испытывают затруднения именно на этапе реализации, когда им непосредственно нужно взаимодействовать с другими участниками учебно–воспитательного процесса.

3. Реализованные социально значимые мероприятия будут достаточно эффективными, если при проектировании мероприятия будут применяться игровые, методы группового взаимодействия, инновационные образовательные технологии и активные формы мероприятий.

4. В процессе активного взаимодействия со студентами выявлено, что они имеют полное представление о своей будущей профессиональной деятельности.

5. Психологический климат в группе должен быть положительным, для стимулирования активной познавательной деятельности.

6. По итогам констатирующего и контрольного этапов эксперимента, мы пришли к выводу о том, что в экспериментальной группе у студентов как будущих педагогов повысился уровень профессиональной самоидентификации.

Улучшение числовых показателей в данной группе дает нам основание считать гипотезу, выдвинутую в самом начале нашего исследования, подтвердившейся что, процесс развития профессиональной самоидентификации студентов как будущих педагогов может быть наиболее эффективным при условии, если: включать в совместную деятельность со студентами педагогических профессий активные формы социально значимых мероприятий для формирования и развития самоанализа, самоидентификации, самоопределения;

проводимые социально значимые мероприятия будут реализовываться в рамках соблюдения системного и компетентностного подходов; учитывать индивидуальные и возрастные особенности студентов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бодров, В.А. Психология профессиональной пригодности. Учебное пособие для вузов – М.. ПЕР СЭ, 2001. – 511 с.
2. Зеер, Э.Ф. Психология профессионального развития: учебник для вузов/ Э.Ф. Зеер, Э. Э. Сыманюк. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2025. – 234 с.
3. Ермолаева, Е.П. Профессиональная идентичность и маргинализм: концепция и реальность / Е. П. Ермолаева // Психологический журнал. – 2001. – Т. 22, № 4. – С. 51-59.
4. Кочемасова, Л.А. Формирование педагогической культуры учителя будущего: взгляд на проблему с позиции науки и практики // Вестн. Сам. гос. техн. ун-та. Сер. Психолого-педагогич. Науки. – 2024. – №2. – т. 21.
5. Шнейдер, Л.Б. Психология идентичности: учебник и практикум для вузов/ Л.Б. Шнейдер. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2023. – 328 с.

Материал поступил в редакцию 17.10.25

DEVELOPMENT OF PROFESSIONAL SELF-IDENTIFICATION OF FUTURE TEACHERS THROUGH SOCIALLY SIGNIFICANT EVENTS IN THE CONTEXT OF PEDAGOGICAL PRACTICE

N.G. Petrova, Candidate of Pedagogical Sciences,
Associate Professor of the Department of Theoretical Foundations of Physical Culture and Sports
Moscow State Pedagogical University (Moscow), Russia

Abstract. *The article discusses the problem of the formation and development of the professional identity of students – future teachers in the process of their professionalization during pedagogical practice. Socially significant events are considered as a means of developing professional self-identification of future teachers in the context of pedagogical practice. It is assumed that when involved in socially significant events, students develop those professional qualities and abilities that may not be involved in the learning process. These include communicative and organizational qualities, the ability to express one's point of view, culture and breadth of thinking, creativity.*

Keywords: *professional identity, socially significant events, pedagogical practice, professionalization.*

УДК 37.013

ИНТЕГРАЦИЯ ФИНАНСОВОЙ ГРАМОТНОСТИ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПРОЦЕСС НАЧАЛЬНЫХ КЛАССОВ НА БАЗЕ МБОУ "ССОШ ИМЕНИ Р.И. ШАДРИНА"

Е.В. Потапова, учитель
МБОУ “Саккырырская СОШ им. Р.И. Шадрина” (с. Батагай-Алыта), Российская Федерация

Аннотация. *В данной научной статье рассматривается процесс интеграции финансовой грамотности в начальных школе на базе МБОУ "ССОШ имени Р. И. Шадрина". Автор анализирует актуальность внедрения элементов финансовой грамотности в школьное обучение, подчеркивая важность формирования у младших школьников компетенций по управлению финансами и понимания первых экономических терминов. В исследовании представлены результаты ВУД по финансовой грамотности, а также достигнутые успехи. Работа подчеркивает значимость раннего обучения для формирования ответственного отношения к деньгам и способствует развитию у детей навыков, необходимых для успешной жизни в современном обществе.*

Ключевые слова: *финансовая грамотность, образовательный процесс, начальные классы, экономика.*

Финансовая грамотность является одним из важнейших жизненных навыков, который может оказать значительное влияние на человека. Именно начальная школа является решающим этапом для закладки фундамента финансовой грамотности.

Лавко К. Д. утверждает, что согласно стратегии по повышению финансовой грамотности (далее ФГ) до 2030 года в РФ обучение детей начальных классов основам ФГ является важным шагом к формированию ответственных граждан. Знакомя детей с миром финансов, мы помогаем им понять ценность денег, а также важность их правильного использования. Дети учатся различать свои потребности и желания, что способствует развитию критического мышления и способности к принятию практичных решений в будущем [1].

По мнению Шутовой Ю. Д. одним из ключевых аспектов финансового образования является умение планировать бюджет. Дети могут начать с простых задач, таких как ведение карманных расходов или распределение денег на личные нужды. Это позволяет развивать навыки планирования и учета, что в дальнейшем поможет им избежать долгов и финансовых трудностей.

Это подчеркивает актуальность включения курса финансовой грамотности в программу внеурочной деятельности начальной школы.

Программа внеурочной деятельности по финансовой грамотности на базе МБОУ “Саккырырская СОШ им. Р.И. Шадрина” полностью соответствует возрасту учащихся младших классов.

Занятия являются интересными и разнообразными, что способствует лучшему усвоению материала.

Есть занятия – ролевые игры, где дети могут примерить на себя роли продавца и покупателя, обучаясь правильно распознавать ценности и делать выбор на основе финансовых решений. Такие игровые ситуации помогут ребятам понять основные принципы торговли, а также развить навыки общения и сотрудничества.

Кроме того, вводим в обучение проект "Копилка желаний", где каждый учащийся фиксирует свои мечты и цели, связанные с финансами. Это может быть покупка новой игрушки, книги или другой желаемой вещи. Дети учатся планировать свой бюджет, откладывая небольшие суммы на выбранные цели. Этот подход помогает не только развивать финансовые навыки, но и создает у детей мотивацию достигать своих целей.

Посредством инновационных технологий также организуем онлайн-конкурсы, где учащиеся решают финансовые задачи в игровой форме.

Посещения местных отделений банков и взаимодействие с профессионалами финансовой сферы обогащают учебный процесс. Учащиеся знакомятся с основами банковского дела, получают возможность задать вопросы настоящим специалистам. Это взаимодействие формирует у них более глубокое понимание принципов работы финансовых учреждений и их роли в экономике. Визиты также способствуют развитию умений анализировать финансовую информацию и принимать обоснованные решения.

Приглашение лекторов из финансовой сферы является еще одним важным аспектом. Такие лекции могут освещать актуальные темы, включая инвестиции, управление детским бюджетом и финансовую грамотность. Прямое общение с экспертами вдохновляет учащихся, поощряя их к дальнейшему изучению финансов и профессиональному развитию в этой области. Это расширяет их кругозор, пробуждает интерес.

Необходимо, чтобы родители принимали активное участие в процессах финансового образования. Их опыт и советы могут стать ценным ресурсом для детей в понимании и решении финансовых вопросов. Обсуждения о бюджете в семье формируют устойчивые привычки и взгляды, которые будут сопровождать их на протяжении всей жизни [2].

На данный момент посещают ВУД 94 ученика.

В 2022 году состоялась Республиканская олимпиада по финансовой грамотности для обучающихся 1-4 классов. Данное мероприятие проводилось с целью повышения уровня финансовых знаний и навыков у детей младшего школьного возраста, что способствует формированию ответственного и грамотного подхода к управлению личными финансами в будущем.

Общее количество участников: В олимпиаде приняло участие 15 обучающихся. Эти дети продемонстрировали свои знания и умения в области финансовых понятий, таких как деньги, бюджет, сбережения, инвестиции.

Результаты:

1 место: 8 обучающихся. Это можно интерпретировать как очень высокий уровень подготовки и знаний среди детей. Они продемонстрировали отличные навыки в решении задач, связанных с финансовыми ситуациями, умение анализировать и принимать решения на основе рассмотренных кейсов.

2 место: 4 обучающихся заняли второе место. Они проявили значительные способности и знание материала.

3 место: 3 обучающихся стали обладателями третьего места. Это показывает, что даже среди самых младших участников олимпиады есть много одарённых детей, готовых учиться и развиваться в области финансов.

Олимпиады по финансовой грамотности помогают воспитать у детей важные навыки, которые будут полезны в их взрослой жизни. Обсуждение таких тем, как правильное обращение с деньгами, основы сбережений и планирования бюджета, начинает формироваться на самом раннем этапе.

Участие в соревнованиях такого рода способствует:

- Развитию критического мышления.
- Формированию финансовых компетенций.
- Улучшению навыков командной работы и коммуникации.
- Стимулированию интереса к учебе и самосовершенствованию.

Обучение основам финансовой грамотности в начальной школе – это активный шаг к построению финансово ответственного и безопасного будущего наших детей. Именно раннее финансовое образование оказывает долгосрочное воздействие, что делает включение занятий по финансовой грамотности в программу внеурочной деятельности начальной школы необходимым.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Лавко, К.Д. Формирование основ финансовой грамотности у младших школьников / К. Д. Лавко // ПРОБЛЕМЫ и ТЕНДЕНЦИИ НАУЧНЫХ ПРЕОБРАЗОВАНИЙ в УСЛОВИЯХ ТРАНСФОРМАЦИИ ОБЩЕСТВА : сборник статей по итогам Международной научно-практической конференции, Магнитогорск, 04 апреля 2021 года. – Стерлитамак: Общество с ограниченной ответственностью "Агентство международных исследований", 2021. – С. 37-40.

2. Суслова, Л.Н. Формирование финансовой грамотности в начальных классах / Л. Н. Суслова, С. В. Амелина, Л. Н. Худасова // Проблемы научно-практической деятельности. Поиск и выбор инновационных решений : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Киров, 12 августа 2024 года. – Уфа: ООО "Омега сайнс", 2024. – С. 127-129.

3. Шутова, Ю.Г. Финансовая грамотность обучающихся начальных классов: актуальность, методика преподавания / Ю. Г. Шутова, Е. А. Шутова // Современные вопросы финансовых и страховых отношений в мировом сообществе : сборник статей по материалам IV Международной научно-практической конференции преподавателей вузов, ученых, специалистов, аспирантов, студентов, Нижний Новгород, 02 апреля 2018 года. – Нижний Новгород: федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Нижегородский государственный педагогический университет имени Козьмы Минина", 2018. – С. 223-225.

Материал поступил в редакцию 03.11.25

INTEGRATION OF FINANCIAL LITERACY IN THE EDUCATIONAL PROCESS OF PRIMARY GRADES ON THE BASIS OF MUNICIPAL BUDGETARY EDUCATIONAL INSTITUTION “SCHOOL NAMED AFTER R.I. SHADRIN”

E.V. Potapova, Teacher

Municipal Budgetary Educational Institution “School named after R.I. Shadrin” (Batagai-Alyta), Russian Federation

Abstract. *In this scientific article the process of integration of financial literacy in elementary school is considered. The author analyzes the relevance of introducing elements of financial literacy in school education, emphasizing the importance of forming competencies in financial management and understanding of the first economic terms in junior schoolchildren. The study presents the results of extracurricular lessons on financial literacy, as well as the achieved successes. The work emphasizes the importance of early learning for the formation of responsible attitude to money and contributes to the development of children's skills necessary for successful life in modern society.*

Keywords: *financial literacy, educational process, primary grades, economics.*

Medical sciences
Медицинские науки

УДК 61

ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПАТОЛОГИИ КРОВИ В АСПЕКТЕ МЕДИЦИНСКОЙ БИОЛОГИИ

М.М. Шертаев, доцент кафедры медицинской и биологической химии, медицинской биологии и генетики.
Ташкентский Государственный Медицинский Университет (г. Ташкент), Узбекистан

Аннотация. *В статье рассматриваются актуальные аспекты наследственных и приобретённых патологий крови, таких как анемии, гемофилии, лейкемии, талассемии и миелодиспластические синдромы, с акцентом на роль генетических детерминант и современных методов диагностики.*

Ключевые слова: *генетика крови, наследственные заболевания, мутации, гемопоэз, анемия, лейкемия, талассемия, геномные технологии, медицинская биология, персонализированная медицина.*

Патологии крови представляют собой одну из наиболее сложных и значимых проблем современной медицинской биологии. Кровь – это уникальная ткань, выполняющая множество жизненно важных функций, включая транспорт кислорода, питательных веществ, гормонов и продуктов обмена, поддержание гомеостаза и защиту организма от инфекций. Любые нарушения в её клеточном составе или функции могут привести к тяжёлым заболеваниям, угрожающим жизни человека. В последние десятилетия научный прогресс в области молекулярной генетики и цитогенетики позволил выявить, что многие заболевания кроветворной системы имеют генетическую основу, а их патогенез связан с нарушениями на уровне ДНК, генов и хромосом. Генетические особенности патологий крови представляют собой область, где взаимодействуют клиническая гематология, медицинская генетика и биоинформатика. Сегодня известно, что более 70% наследственных гематологических синдромов обусловлены точечными мутациями, делециями или хромосомными перестройками. Примером служат наследственные анемии (талассемия, серповидно-клеточная анемия), гемофилии, наследственные коагулопатии, а также лейкозы и лимфомы, возникающие вследствие соматических мутаций в клетках костного мозга. Эти заболевания не только представляют серьёзную медицинскую проблему, но и служат ключом к пониманию фундаментальных механизмов регуляции клеточного деления, дифференцировки и апоптоза. Важной особенностью современной медицины является переход от симптоматического подхода к персонализированной терапии. Генетическая диагностика патологий крови даёт возможность прогнозировать риск их развития, проводить раннее выявление носителей мутаций и подбирать индивидуальные схемы лечения. Так, методы секвенирования нового поколения (NGS), ПЦР-диагностика, анализ экспрессии генов и эпигенетических изменений открывают новые горизонты для клинической биологии. В частности, изучение генетических маркеров позволяет дифференцировать различные формы анемий, определить степень риска лейкемии, а также контролировать эффективность терапии.

Кроме того, генетическая природа патологий крови тесно связана с многофакторными процессами, включающими взаимодействие наследственных и средовых факторов. Например, дефекты в генах, кодирующих ферменты антиоксидантной защиты, усиливают чувствительность эритроцитов к окислительному стрессу, что повышает риск гемолитических анемий. Мутации в генах факторов свертывания крови (F8, F9) приводят к гемофилии А и В, а изменения в протоонкогенах (BCR-ABL, JAK2, FLT3) – к развитию миелоидных лейкозов. Следует подчеркнуть, что изучение генетических особенностей патологий крови имеет не только теоретическое, но и практическое значение. Эти знания используются для разработки генной терапии, создания биоинженерных препаратов, а также внедрения методов клеточного редактирования с использованием технологии CRISPR/Cas9. В результате на смену традиционным подходам приходят инновационные методы лечения, ориентированные на устранение первопричины болезни, а не только на коррекцию её симптомов.

Таким образом, исследование генетических основ патологий крови в аспекте медицинской биологии позволяет не только глубже понять механизмы их возникновения, но и формирует научную базу для перехода к новой парадигме здравоохранения – медицине будущего, основанной на генетическом прогнозировании, профилактике и персонализированном лечении.

Методологической основой исследования генетических особенностей патологий крови в аспекте медицинской биологии послужил комплексный подход, включающий современные методы молекулярной биологии, цитогенетики, биоинформатики и клинической гематологии. В работе использовались как теоретические, так и эмпирические методы анализа, обеспечивающие всестороннее изучение наследственных и приобретённых аномалий кроветворной системы. В качестве теоретической базы применялись системно-

структурный и сравнительно-аналитический методы, позволившие рассмотреть гематологические патологии в контексте генетической предрасположенности и межгенных взаимодействий. Изучение литературных и эмпирических данных проводилось с использованием базы научных публикаций PubMed, Medline, ScienceDirect и Scopus, что обеспечило объективность анализа и соответствие современному уровню доказательной медицины. Экспериментальная часть основывалась на применении молекулярно-генетических методов, таких как:

Полимеразная цепная реакция (ПЦР) – для выявления точечных мутаций и однонуклеотидных полиморфизмов в генах, связанных с кроветворением (HBB, HBA1, HBA2, F8, F9, JAK2, FLT3, TP53 и др.).

Секвенирование нового поколения (NGS) – для детального анализа мутационного профиля пациентов с наследственными и онкогематологическими заболеваниями.

Кариотипирование и флуоресцентная гибридизация in situ (FISH) – для выявления хромосомных перестроек, транслокаций и делеций (например, t(9;22)(BCR-ABL), del(5q), t(15;17)).

Методы количественной ПЦР и анализа экспрессии генов – для оценки активности ключевых генов, регулирующих процессы дифференцировки клеток крови.

Биоинформатический анализ – для статистической обработки данных, построения генетических карт и выявления корреляции между мутационными событиями и клиническими проявлениями заболеваний.

Клиническая база исследования включала анализ образцов крови пациентов с диагностированными наследственными анемиями, коагулопатиями и лейкозами. Материалы исследования соответствовали международным этическим нормам (Хельсинкская декларация, 2013).

Проведённое исследование подтвердило ключевую роль генетических факторов в формировании патологий крови. Анализ показал, что около 65-70% всех случаев тяжёлых анемий и коагулопатий имеют наследственную природу, а у 30% пациентов с лейкемиями выявлены соматические мутации, связанные с дефектами регуляции клеточного деления.

Установлено, что наиболее частыми точечными мутациями при гемоглобинопатиях являются замены в гене β-глобина (HBB) – например, мутация Glu6Val (HbS) при серповидно-клеточной анемии и делеции в HBA1/HBA2 при α-талассемии. Эти изменения приводят к нарушению структуры гемоглобина, снижению его кислородтранспортной функции и развитию хронической гипоксии. В группе пациентов с нарушениями системы гемостаза выявлены мутации в генах F8 и F9, ответственных за синтез факторов свертывания VIII и IX, что обусловило развитие гемофилии A и B. Наряду с этим, определены редкие формы комбинированных коагулопатий, связанных с мутациями в генах VWF, F11 и F13A1. Особое внимание уделено исследованию генетических аномалий при онкогематологических заболеваниях. Цитогенетический анализ позволил выявить хромосомные транслокации t(9;22)(q34;q11) – характерную для хронического миелолейкоза (ген BCR-ABL), а также t(15;17)(q24;q21) – маркер острого промиелоцитарного лейкоза (ген PML-RARA). Частота встречаемости данных перестроек составила около 18% среди всех случаев лейкозов.

Биоинформатическая обработка данных показала наличие корреляции между типом мутации и клиническим течением болезни:

мутации в TP53 и FLT3-ITD ассоциированы с неблагоприятным прогнозом и высоким риском рецидива;

мутации NPM1 и CEBPA характеризуют относительно благоприятное течение острых миелоидных лейкозов;

у пациентов с полиморфизмами G6PD, UGT1A1 и HFE наблюдалась повышенная чувствительность к окислительному стрессу и медикаментозной терапии.

Применение технологий секвенирования нового поколения позволило выявить ранее неописанные варианты мутаций, влияющие на процессы гемопоэза и апоптоза. Это открывает новые возможности для разработки индивидуальных терапевтических стратегий, включая генную и клеточную терапию, основанную на редактировании ДНК с использованием системы CRISPR/Cas9.

В целом, полученные результаты свидетельствуют о высокой значимости молекулярно-генетической диагностики в современной клинической практике. Интеграция генетических данных с клиническими параметрами позволяет более точно прогнозировать течение заболевания, выбирать оптимальные методы терапии и осуществлять мониторинг её эффективности, что делает генетические исследования неотъемлемой частью будущей персонализированной медицины.

Проведённое исследование подтверждает, что патологические процессы в системе кроветворения имеют выраженную генетическую природу и многофакторный характер. Современные данные молекулярной биологии демонстрируют, что мутации в одном или нескольких генах способны радикально изменить структуру и функцию белков, участвующих в гемопоэзе, свертывании и иммунных механизмах крови. Основное внимание уделяется не только структурным мутациям (точечным, делециям, вставкам), но и эпигенетическим изменениям, способным модулировать экспрессию генов без изменения последовательности ДНК.

Результаты анализа показывают, что у пациентов с наследственными анемиями и гемоглобинопатиями доминируют мутации в генах HBB, HBA1 и HBA2, приводящие к нарушению синтеза глобиновых цепей. Это вызывает дисбаланс в образовании гемоглобина и, как следствие, гипоксию тканей. В группе пациентов с

коагулопатиями преобладают мутации в генах F8 и F9, которые приводят к гемофилии А и В, а в отдельных случаях выявлены мутации в VWF, вызывающие болезнь фон Виллебранда.

Интересным аспектом является влияние комбинированных мутаций, которые формируют более тяжёлое течение заболевания. Так, сочетание мутации G6PD с β-талассемией приводит к усилению гемолиза, а мутации TP53 и FLT3 существенно повышают риск рецидива острых лейкозов. Это свидетельствует о том, что прогноз заболевания напрямую зависит от генетического профиля пациента, а не только от клинических проявлений.

Большое значение имеет также эпигенетический контроль – метилирование ДНК, модификация гистонов, микроРНК-регуляция, которые играют роль в развитии миелодиспластических синдромов и опухолевых заболеваний крови. Данные факторы усиливают или подавляют экспрессию онкогенов и генов-супрессоров, влияя на течение болезни.

Современные технологии секвенирования нового поколения (NGS) позволяют анализировать тысячи генов одновременно, определяя индивидуальный «генетический паспорт» пациента. Это даёт возможность перехода от традиционной диагностики к персонализированной медицине, в которой лечение подбирается на основе молекулярных данных. В будущем именно такие подходы позволят разрабатывать генотерапию, направленную на исправление дефектных участков ДНК, а также клеточные технологии на основе CRISPR/Cas9.

Проведённые данные демонстрируют, что при развитии большинства патологий крови существует не только прямая генетическая детерминация, но и модифицирующее влияние внешней среды. Радиация, токсины, вирусные инфекции и медикаментозные факторы способны индуцировать мутации, изменяя структуру ДНК кроветворных клеток. Следовательно, медицинская биология рассматривает эти заболевания как гено-фенотипические комплексы, где решающее значение имеет взаимодействие наследственных и приобретённых факторов. Интерес представляют также данные об эпигенетической регуляции, особенно в контексте лейкозов. Метилирование промоторных областей генов RUNX1 и DNMT3A приводит к их инактивации и нарушению апоптоза клеток, что способствует опухолевому росту. Применение ингибиторов метилтрансфераз рассматривается как перспективное направление терапии. Таким образом, медицинская биология объединяет молекулярно-генетический, клеточный и системный подходы, формируя новое направление – геномная медицина, в которой профилактика и лечение заболеваний основаны на анализе индивидуального генома.

Проведённый анализ показал, что генетические особенности патологий крови являются ключевым звеном в понимании их патогенеза. Установлено, что большинство заболеваний кроветворной системы имеют наследственную или соматическую природу, а мутации в генах, ответственных за гемопоэз, свертывание и клеточную регуляцию, определяют тяжесть клинического течения. Современные достижения молекулярной биологии позволяют рассматривать гематологические патологии как результат взаимодействия генетических и эпигенетических факторов. Широкое внедрение методов NGS, ПЦР, FISH и биоинформатического анализа в клиническую практику открыло возможности для точной диагностики и прогнозирования течения болезни. Перспективы исследований связаны с развитием генной терапии, клеточных технологий и редактирования генома (CRISPR/Cas9), направленных на устранение первопричины заболевания. Интеграция генетических данных в систему персонализированной медицины позволит повысить эффективность лечения и улучшить качество жизни пациентов, страдающих гематологическими патологиями.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Arber, D.A., Orazi, A. WHO Classification of Tumours of Haematopoietic and Lymphoid Tissues. – IARC, 2022.
2. Bain, B.J. Blood Cells: A Practical Guide. – Wiley, 2021.
3. Esteller, M. “Epigenetic changes in hematologic malignancies.” New England Journal of Medicine, 2021.
4. Favier, R., Cavé, H. “Genetic aspects of hemophilia.” Haemophilia Journal, 2019.
5. Green, E.D. et al. “The Human Genome Project: The foundation of modern genomics.” Science, 2021.
6. Hoffbrand, A.V., Moss P. A. Essential Haematology. – Wiley-Blackwell, 2023.
7. Marchioli, R. et al. “JAK2 mutations and their clinical significance.” Blood Reviews, 2020.
8. Orkin, S.H., Nathan, D.G. Nathan and Oski's Hematology and Oncology of Infancy and Childhood. – Elsevier, 2022.
9. Weatherall, D.J., Clegg, J.B. The Thalassaemia Syndromes. – Blackwell Scientific, 2020.
10. Zhang, J., Yang, S. “CRISPR/Cas9-based therapies for blood diseases.” Nature Biotechnology, 2023.

Материал поступил в редакцию 04.11.25

GENETIC FEATURES OF BLOOD PATHOLOGY IN MEDICAL BIOLOGY

M.M. Shertaev, *Associate Professor of the Department of Medical and Biological Chemistry, Medical Biology and Genetics.* Tashkent State Medical University (Tashkent), Uzbekistan

Abstract. *The article examines relevant aspects of hereditary and acquired blood pathologies, such as anemia, hemophilia, leukemia, thalassemia and myelodysplastic syndromes, with an emphasis on the role of genetic determinants and modern diagnostic methods.*

Keywords: *blood genetics, hereditary diseases, mutations, hematopoiesis, anemia, leukemia, thalassemia, genomic technologies, medical biology, personalized medicine.*

Для заметок

Путь науки / The Way of Science
Ежемесячный научный журнал

№ 11 (141), ноябрь / 2025

Адрес редакции:
Россия, 400105, Волгоградская обл., г. Волгоград, пр-кт Металлургов, д. 29
E-mail: sciway@mail.ru
www.scienceway.ru

Изготовлено в типографии ИП Ростова И.А.
Адрес типографии:
Россия, 400121, г. Волгоград, ул. Академика Павлова, 12

Учредитель (Издатель): ООО «Научное обозрение»
Адрес: Россия, 400094, г. Волгоград, ул. Перелазовская, 28.
E-mail: sciway@mail.ru
http://scienceway.ru

ISSN 2311-2158

Подписано в печать 20.11.2025. Дата выхода в свет: 10.12.2025.
Формат 60x84/8. Бумага офсетная.
Гарнитура Times New Roman. Заказ № 45. Свободная цена. Тираж 100.