ФЕНОЛОГИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ И ОЦЕНКА СОДЕРЖАНИЯ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В ПОЧВЕ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ХЛОПЧАТНИКА

Исакова Ойгул Мадаминжановна
Докторант, Наманганского государственного технического университета Старший преподователь, Наманганского государственного технического университета
Кузибаев Фахриддин Турсуналиевич
Профессор кафедры, «Химическая инженерия» Наманганского государственного технического университета,
Тураев Зокиржон
Учреждение: Министерство сельского хозяйства Республики Узбекистан Национальный центр знаний и инноваций в сельском хозяйстве Научно-исследовательский институт селекции, рассадоводства и выращивания хлопка Наманганская научно-опытная станция

Аннотация: В данной работе исследована взаимосвязь между фенологическим развитием хлопчатника сорта «Бухоро 102» и содержанием микроэлементов марганца (Mn) и кобальта (Co) в почве. На основе агрохимических и фенологических наблюдений определены этапы вегетационного роста культуры и динамика микроэлементного состава почвы. Установлено, что обеспеченность почвы марганцем и кобальтом влияет на темпы роста, устойчивость растений к неблагоприятным факторам и конечную урожайность хлопчатника. Проведён сравнительный анализ содержания микроэлементов в критические фазы развития растения. Полученные данные могут быть использованы для оптимизации агротехнологий выращивания хлопчатника в условиях интенсивного земледелия и повышения эффективности почвенного плодородия.

Ключевые слова: Микроэлементы, Хлопчатник, Удобрения, Почва, Урожайность

Annotatsiya: Ushbu ishda "Buxoro 102" navli g‘o‘zaning fenologik rivojlanishi va tuproqdagi marganets (Mn) hamda kobalt (Co) mikroelementlari miqdori o‘rtasidagi o‘zaro bog‘liqlik o‘rganilgan. Agrokimyoviy va fenologik kuzatuvlar asosida ekinning vegetatsiya davri bosqichlari va tuproq mikroelement tarkibining o‘zgarishi aniqlangan. Tuproqning marganets va kobalt bilan ta’minlanganligi g‘o‘zaning o‘sish sur’atlariga, noqulay omillarga chidamliligiga va yakuniy hosildorligiga ta’sir ko‘rsatishi aniqlangan. O‘simlik rivojlanishining muhim fazalarida mikroelementlar miqdorining qiyosiy tahlili o‘tkazilgan. Olingan ma’lumotlardan intensiv dehqonchilik sharoitida g‘o‘za yetishtirish

ISSN 3030-3907

agrotexnologiyalarini takomillashtirish va tuproq unumdorligini oshirish uchun foydalanish mumkin.

Kalit so‘zlar: Mikroelementlar, G‘o‘za, O‘g‘itlar, Tuproq, Hosildorlik

Abstract: This work examines the relationship between the phenological development of the "Bukhara 102" variety of cotton and the content of manganese (Mn) and cobalt (Co) trace elements in the soil. Based on agrochemical and phenological observations, the stages of crop vegetation growth and the dynamics of soil microelement composition were determined. It has been established that soil saturation with manganese and cobalt affects the growth rate, plant resistance to adverse factors, and the final yield of cotton. A comparative analysis of the microelement content in the critical phases of plant development was conducted. The obtained data can be used to optimize cotton cultivation agrotechnologies under intensive farming conditions and increase soil fertility efficiency.

Keywords: Microelements, Cotton, Fertilizers, Soil, Yield

Введение

Удобрения - вещества, применяемые для улучшения питания растений, свойств почвы, повышения урожаев. Эффект удобрений достигается отдачей недостающих химических компонентов растениям, которые необходимы для их роста и развития. [1]

Хлопок - интенсивная культура. За вегетационный период он образует большое количество сухой массы, поэтому требует много питательных веществ. Наряду с азотом, фосфором и калием он выносит также кальций, магний, натрий, бор и другие микроэлементы. Макроэлементы частично возвращаются в почву за счет минеральных удобрений, но количество микроэлементов, возвращаемых за счет элементов, содержащихся в растительных остатках, крайне мало, поэтому в большинстве почв резко сократилось количество микроэлементов в форме, доступной для усвоения растениями.[2]

Проведено ряд работ по изучению эффективности микроудобрений сельскохозяйственных культур и оптимизации их питания макро- и микроэлементами с целью повышения урожайности культур [3,4] однако количество микроэлементов в составе почв Наманганской области нельзя считать достаточным. Кроме того, в современной сельскохозяйственной системе не только микроэлементы важны для получения высоких урожаев сельскохозяйственных культур, но и изучение микроэлементов в составе почвы и растений, а также разработка теоретических основ использования микроэлементов являются основной основой для получения высококачественных, конкурентоспособных урожаев.[5]

ISSN 3030-3907

Одним словом, для получения высоких урожаев хлопчатника на орошаемых суглинистых почвах изучение обеспеченности почвенного состава микроэлементами в агрегатных и усвояемых растениями соединениях, применение микроудобрений различными способами, определение влияния макро- и микроэлементов на рост и урожайность хлопчатника, а также эффективное воздействие на экономику Узбекистана является актуальной проблемой современности.[6]

В 2025 году на базе Наманганской научно-опытной станции Научно-исследовательского института селекции, рассадоводства и выращивания хлопка (в составе Национального центра знаний и инноваций в сельском хозяйстве, Министерство сельского хозяйства Республики Узбекистан) были проведены полевые опыты по изучению фенологического развития хлопчатника в зависимости от содержания микроэлементов в почве.

Хлопчатник (Бухоро 102) является важной сельскохозяйственной культурой, играющей ключевую роль в экономике Узбекистана. Эффективное управление агротехникой, включая рациональное питание микроэлементами, требует тщательного мониторинга состояния растений и почвы. Преимущества данного сорта был отмечен зарубежными специалистами на традиционно проводимых в нашей стране международных хлопковых и текстильных ярмарках. [7]

Опытные делянки располагались на серозёмах, характерных для Наманганской области. Почвы имели среднеобеспеченное содержание органического вещества, слабощелочную реакцию среды (pH 7,2–7,6) и среднюю степень засоления. Климат региона - резко континентальный, с жарким летом и умеренно холодной зимой. Среднегодовое количество осадков - 240–280 мм, основная масса которых выпадает весной.

Определение содержания микроэлементов в почве изучался на глубинах 0–20 см и 20–40 и 50-60 см перед посевом. Образцы анализировались в лаборатории «СП ООО IFODA AGRO KIMYO HIMOYA» с использованием следующих методов:

- Микроэлементы Mn, Co определялись на энергетически-дисперсионная рентгенофлуоресцентная спектрометрия EDX-7200. [8]
- Общее содержание макроэлементов (N,P,K) - стандартными агрохимическими методами по ГОСТ.[9,10,11]

ISSN 3030-3907

1-таблица

Итог результатов анализа почвы до внесения первого удобрения

Анализ профессиональный РФА (рентгенофлуоресцентный анализатор)спектрометр

Результаты анализа почвы перед естественным внесением удобрений %															
№ парти	Марганец (Mn)	Кобальт (Co)	Никель (Ni)	Ваннадий (V)	Кремние (Si)	Кальций (Ca)	Железо (Fe)	Калий (K)	Алюминие (Al)	Титан (Ti)	Стронций (Sr)	Хлор Cl)	Сера (S)	Цирконий (Zr)	Медь (Cu)
1	0,465	0	0,023	0,035	30,861	30,751	21,033	7,312	6,384	1,929	0,244	0,214	0,152	0,111	0,077
2	0,467	0	0,023	0,102	31,192	30,025	21,155	7,321	6,781	1,940	0,236	0,117	0,125	0,108	0,074
3	0,443	0	0,022	0,121	27,531	29,364	20,428	8,460	6,203	1,849	0,230	0,710	4,164	0,098	0,067
4	0,468	0	0,022	0,125	30,553	31,152	21,172	7,263	6,493	1,939	0,240	0	0,053	0,108	0,075
5	0,463	0	0,020	0,126	31,189	30,365	20,275	7,243	6,678	1,914	0,228	0,492	0,456	0,126	0,070
6	0,450	0	0,023	0,098	30,631	30,600	20,842	7,227	6,373	1,971	0,243	0,703	0,334	0,113	0,076
Результаты анализа после внесения микроэлементов в почву %															
1	0,465	0	0,023	0,128	30,861	30,751	21,033	7,312	6,384	1,929	0,244	0,214	0,152	0,111	0,077
2	0,467	0	0,023	0,102	31,192	30,025	21,155	7,321	6,781	1,940	0,236	0,117	0,125	0,108	0,074
3	0,443	0	0,022	0,121	27,531	29,364	20,428	8,460	6,203	1,849	0,230	0,710	4,164	0,098	0,067
4	0,468	0	0,022	0,125	30,553	31,152	21,172	7,263	6,493	1,939	0,240	0	0,053	0,108	0,075
5	0,463	0	0,020	0,126	31,189	30,365	20,275	7,243	6,678	1,914	0,228	0,492	0,456	0,106	0,070
6	0,450	0	0,023	0,098	30,631	30,600	20,842	7,227	6,373	1,971	0,243	0,703	0,334	0,113	0,076

Анализ образцов почвы показал, что содержание микроэлементов до внесения микроэлементов с минеральным удобрением варьировало в зависимости от глубины. В среднем в верхнем слое (0–20 см) содержание марганца составляло 4,65 мг/кг, кобальта - 1,2 мг/кг, ваннадия - 1,28 мг/кг, цинка -1,11 железа - 21,03 мг/кг, что соответствует нижней границе достаточного уровня.

Фенологические наблюдения проводились в соответствии с методическими рекомендациями Института хлопководства Узбекистана [12]. В первом периоде регистрировались следующие фазы развития растения:

– рост растения,

– образование настоящих листьев.

В полевых опытах было проведено 5 вариантов в 4 ряда с 3 повторностями. Ширина междурядий 60 см, ширина секции 4х0,6=2,4 м^2, длина рядов 258 м, площадь 25х2,4=60 м^2. Расчетная площадь 30 м^2. Общая площадь 60х5х3=900 м^2. Расчетная площадь 450 м^2.

Фенологические наблюдения осуществлялись на постоянных контрольных участках, включающих по 25 растений в каждом повторении.

Результаты и обсуждение

Динамика фенологических фаз хлопчатника

В ходе наблюдений за сортом «Бухоро 102» были установлены сроки прохождения основных фенологических фаз. Всходы наблюдались через 9–11 дней после посева, первый рост и настоящие листья изучались 1 го июня 2025 года, и они указывают на стабильную адаптацию сорта к агроклиматическим условиям Наманганской области. 1-вариант контроль.

ISSN 3030-3907



Рис-1. Наманганской области. 1-вариант контроль

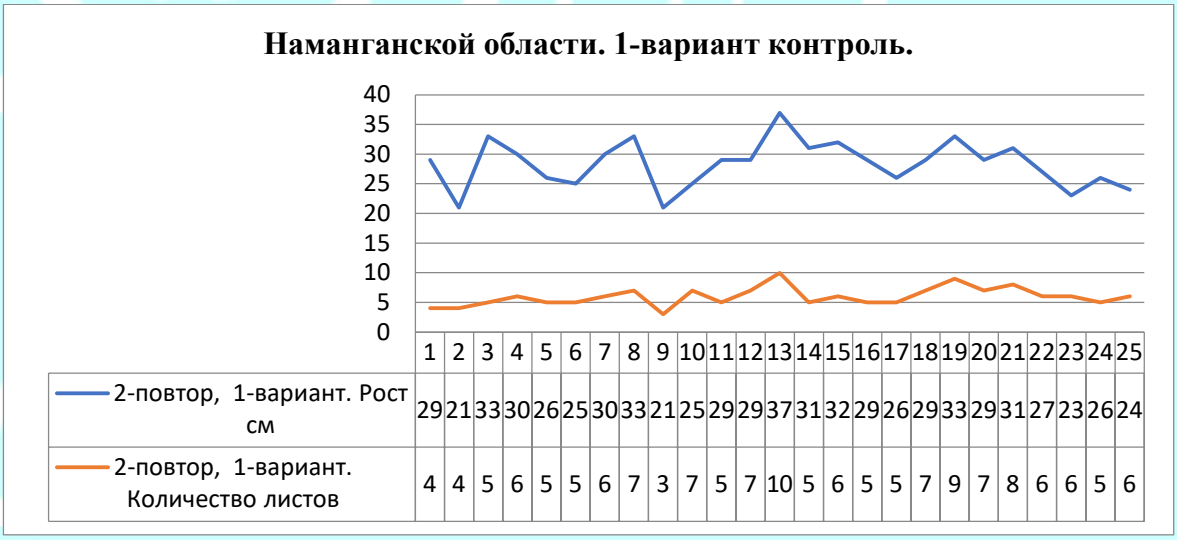


Рис-2. 2-ой повтор 1-го контроля

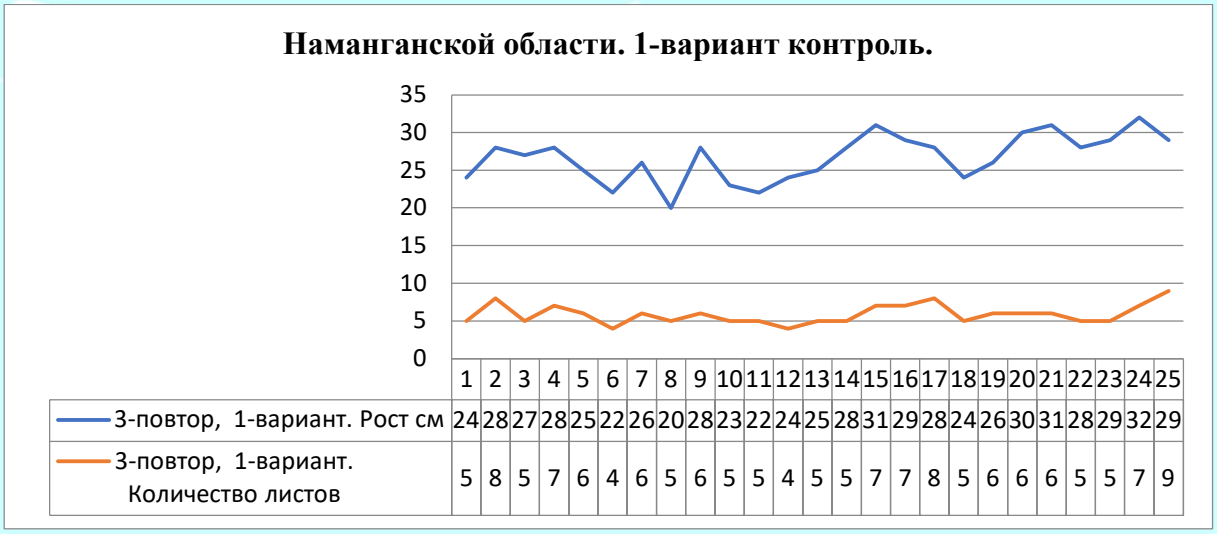


Рис-3. 3-ий повтор 1-го контроля

ISSN 3030-3907

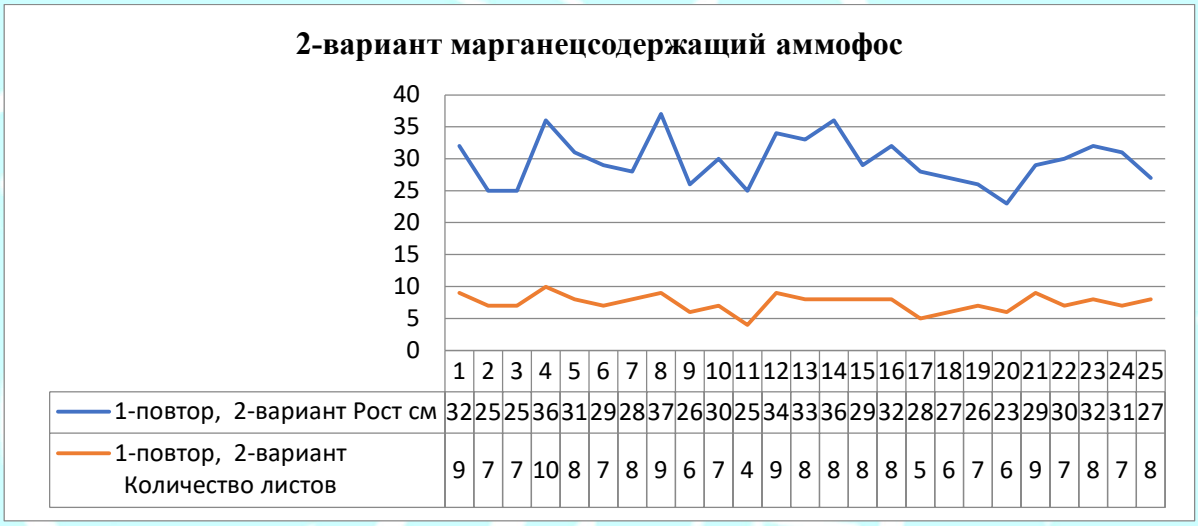


Рис-4. 2-вариант марганецсодержащий аммофос

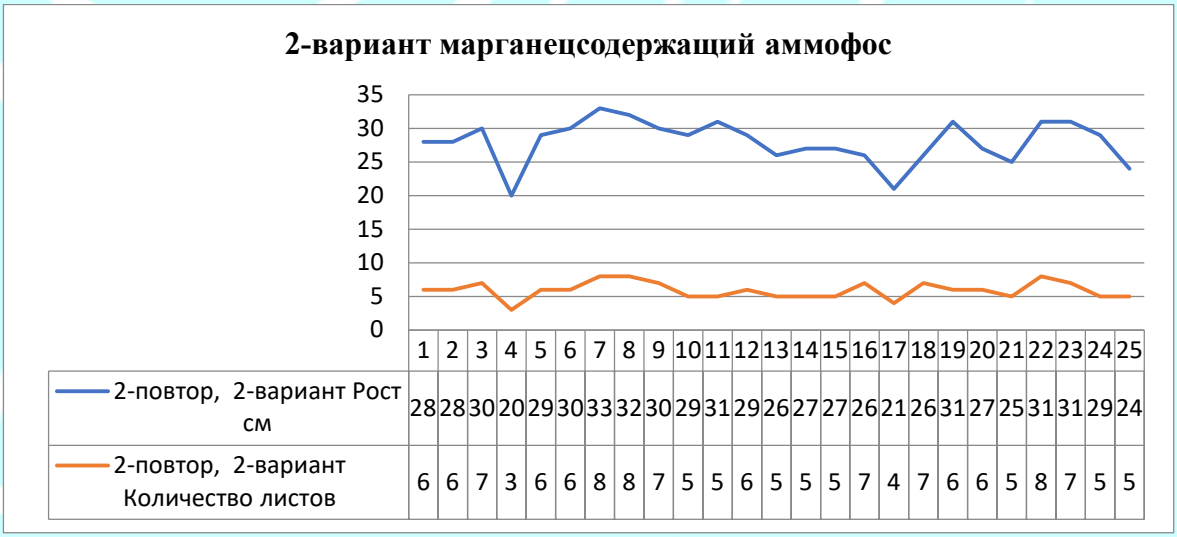


Рис-5. 2-ой повтор 2-го варианта

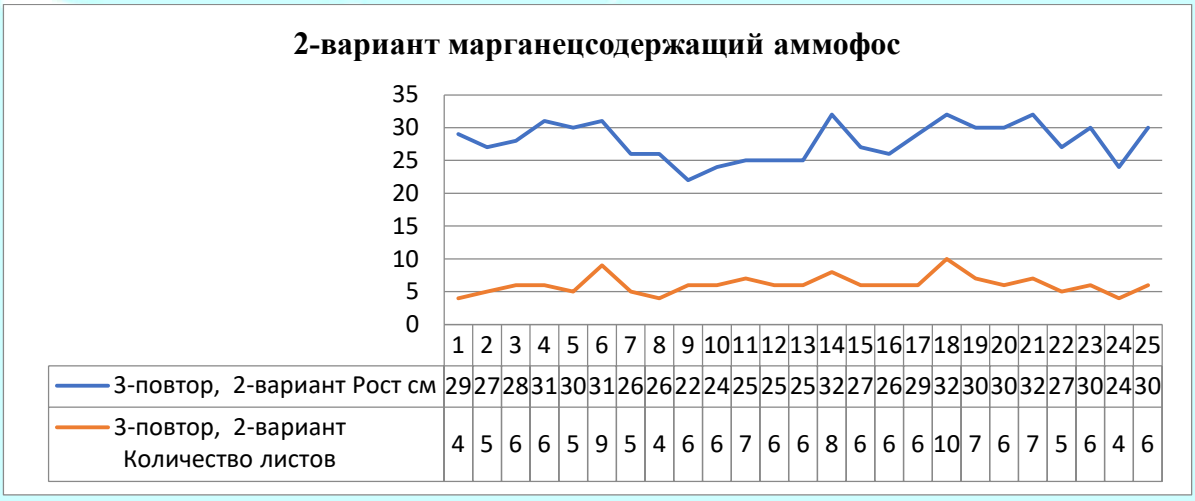
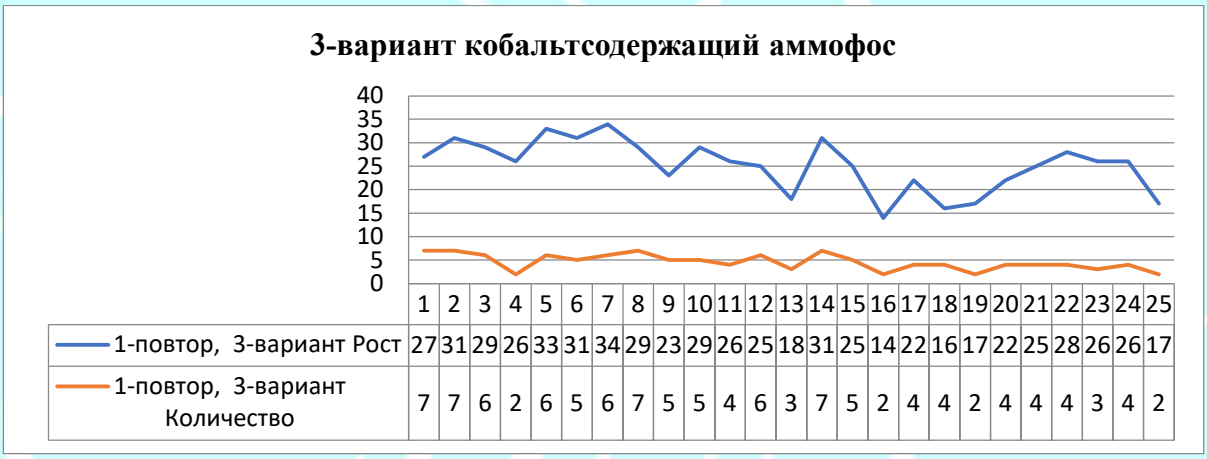


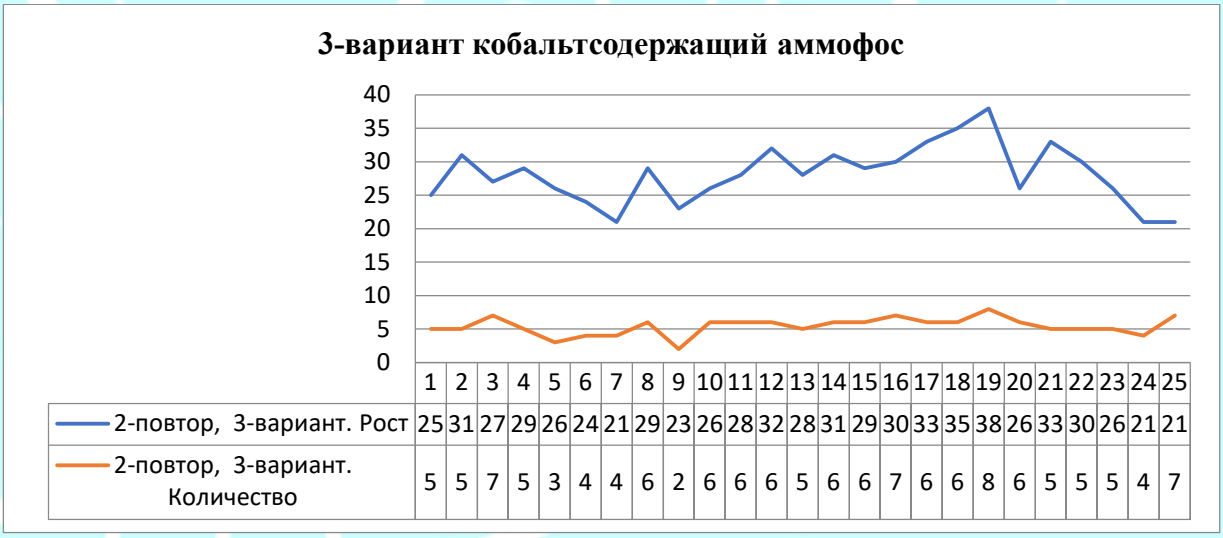
Рис-6. 3-ий повтор 2-го варианта

ISSN 3030-3907



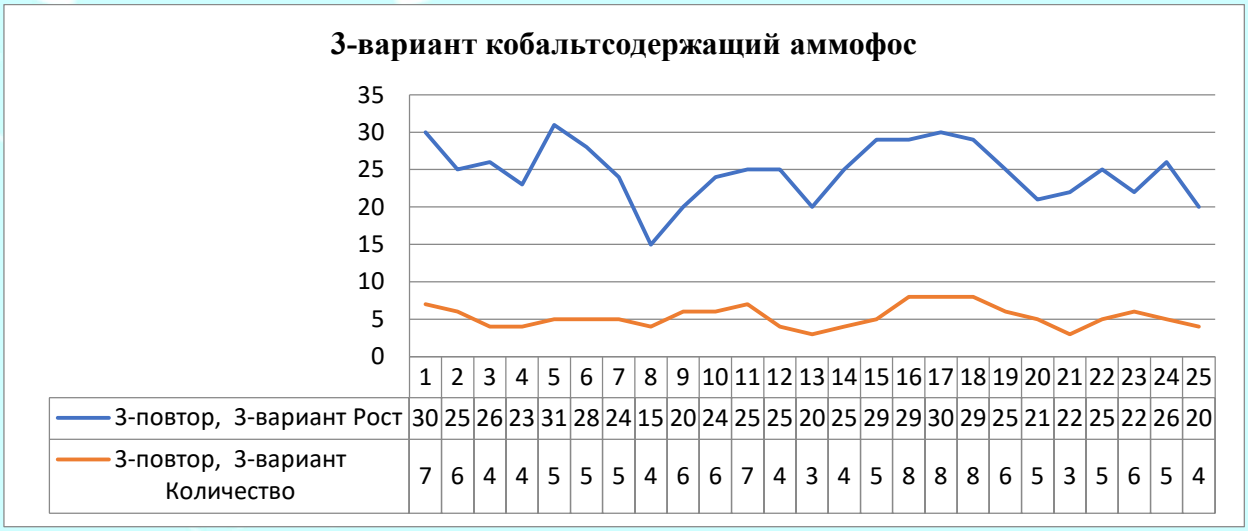
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
1-повтор, 3-вариант Рост	27	31	29	26	33	31	34	29	23	29	26	25	18	31	25	14	22	16	17	22	25	28	26	26	17
1-повтор, 3-вариант Количество	7	7	6	2	6	5	6	7	5	5	4	6	3	7	5	2	4	4	2	4	4	4	3	4	2

Рис-7. 3-вариант кобальтсодержащий аммофос



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
2-повтор, 3-вариант. Рост	25	31	27	29	26	24	21	29	23	26	28	32	28	31	29	30	33	35	38	26	33	30	26	21	21
2-повтор, 3-вариант. Количество	5	5	7	5	3	4	4	6	2	6	6	6	5	6	6	7	6	6	8	6	5	5	5	4	7

Рис-8. 2-ой повтор 3-го варианта



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
3-повтор, 3-вариант Рост	30	25	26	23	31	28	24	15	20	24	25	25	20	25	29	29	30	29	25	21	22	25	22	26	20
3-повтор, 3-вариант Количество	7	6	4	4	5	5	5	4	6	6	7	4	3	4	5	8	8	8	6	5	3	5	6	5	4

Рис-9. 3-ий повтор 3-го контроля

ISSN 3030-3907

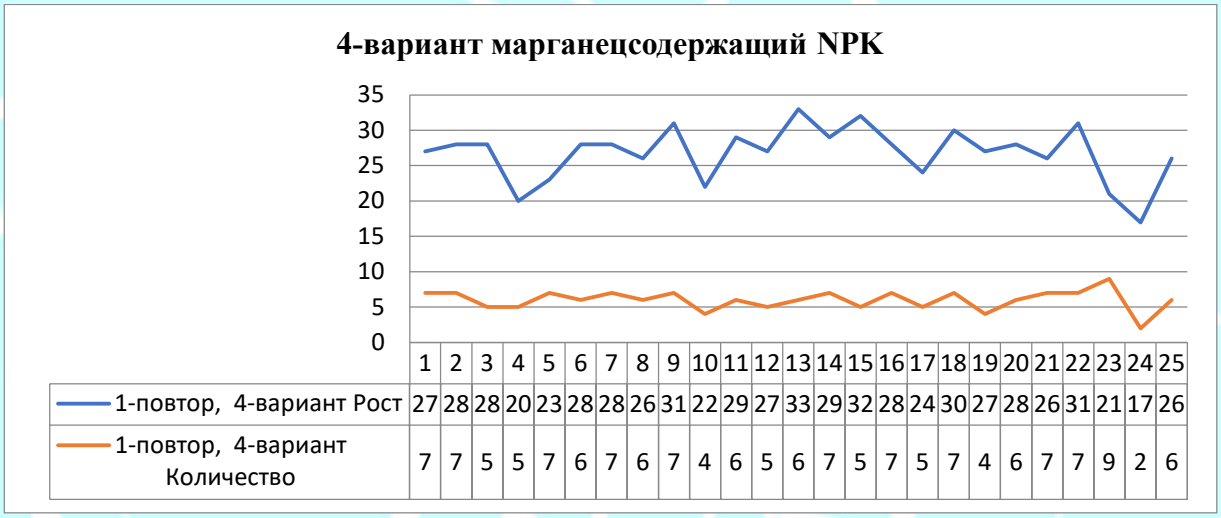


Рис-10. 4-вариант марганецсодержащий NPK

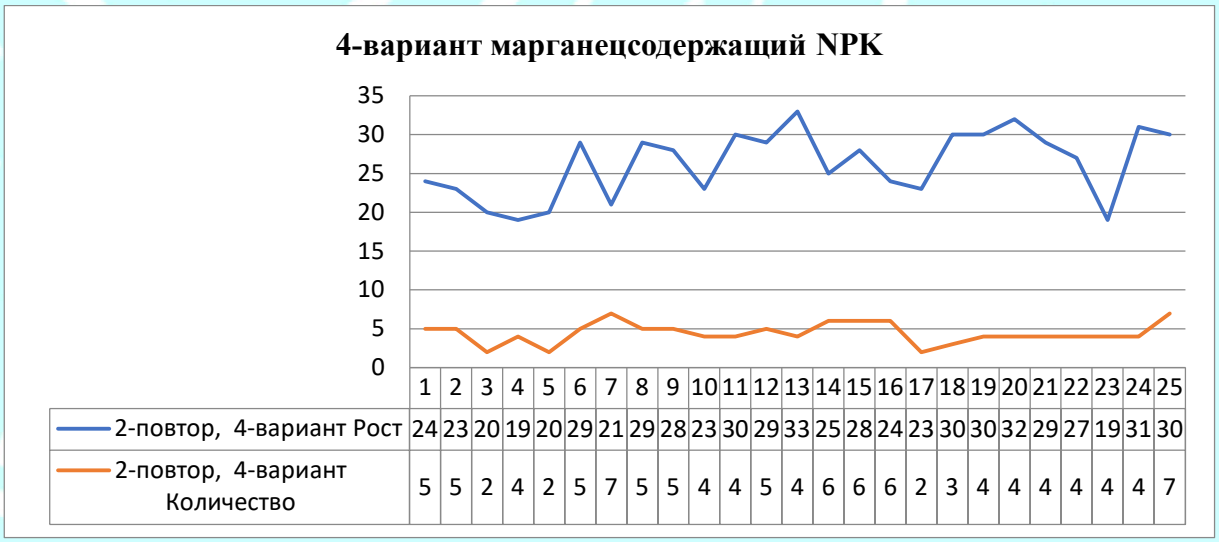


Рис-11. 2-ой повтор 4-го варианта

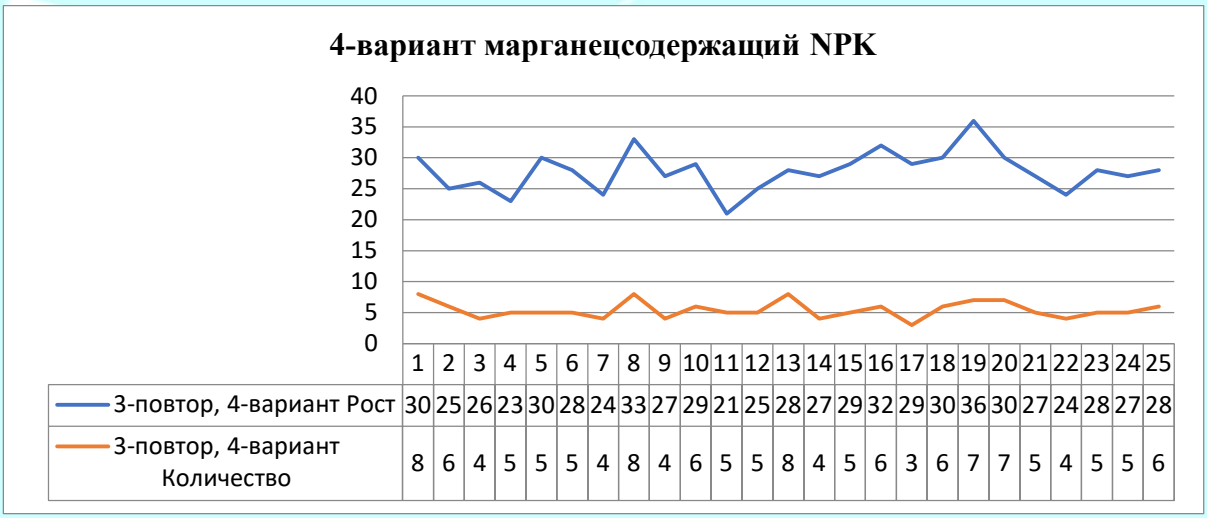
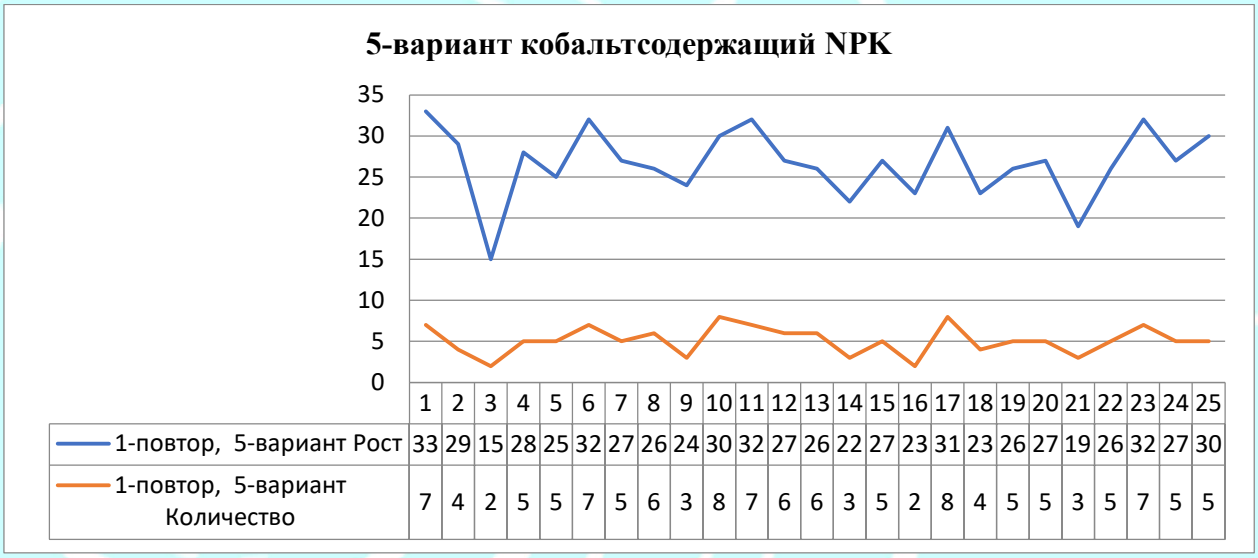


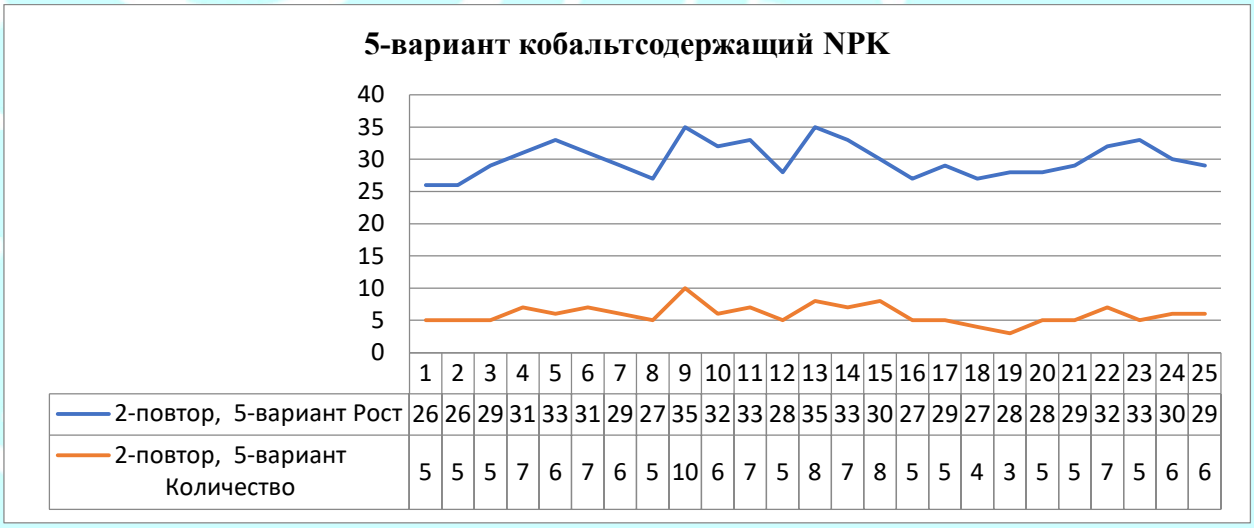
Рис-12. 3-ий повтор 4-го варианта

ISSN 3030-3907



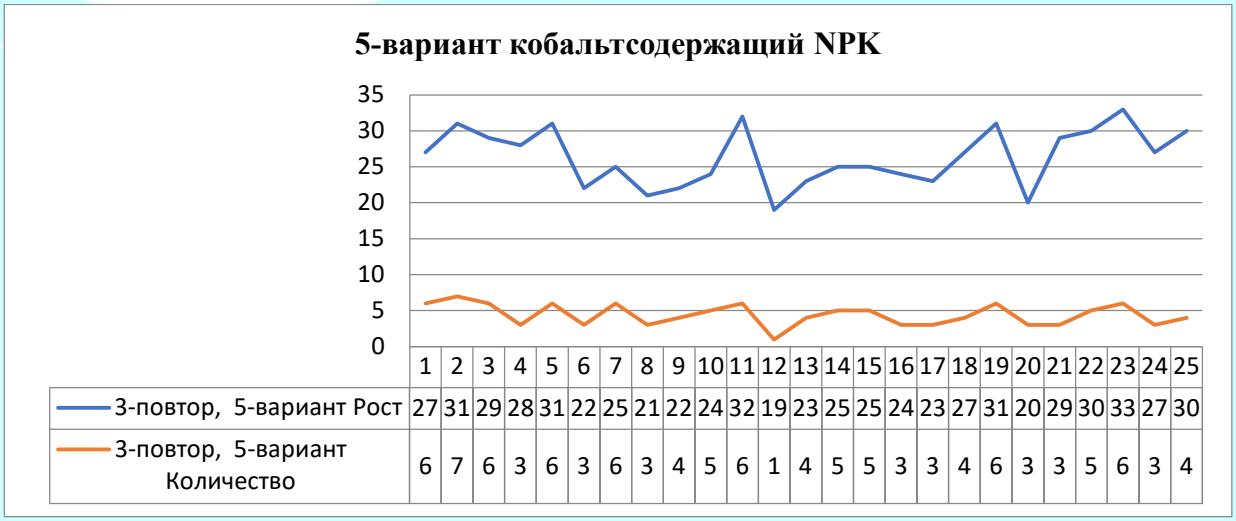
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
1-повтор, 5-вариант Рост	33	29	15	28	25	32	27	26	24	30	32	27	26	22	27	23	31	23	26	27	19	26	32	27	30
1-повтор, 5-вариант Количество	7	4	2	5	5	7	5	6	3	8	7	6	6	3	5	2	8	4	5	5	3	5	7	5	5

Рис-13. 5-вариант кобальтсодержащий NPK



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
2-повтор, 5-вариант Рост	26	26	29	31	33	31	29	27	35	32	33	28	35	33	30	27	29	27	28	28	29	32	33	30	29
2-повтор, 5-вариант Количество	5	5	5	7	6	7	6	5	10	6	7	5	8	7	8	5	5	4	3	5	5	7	5	6	6

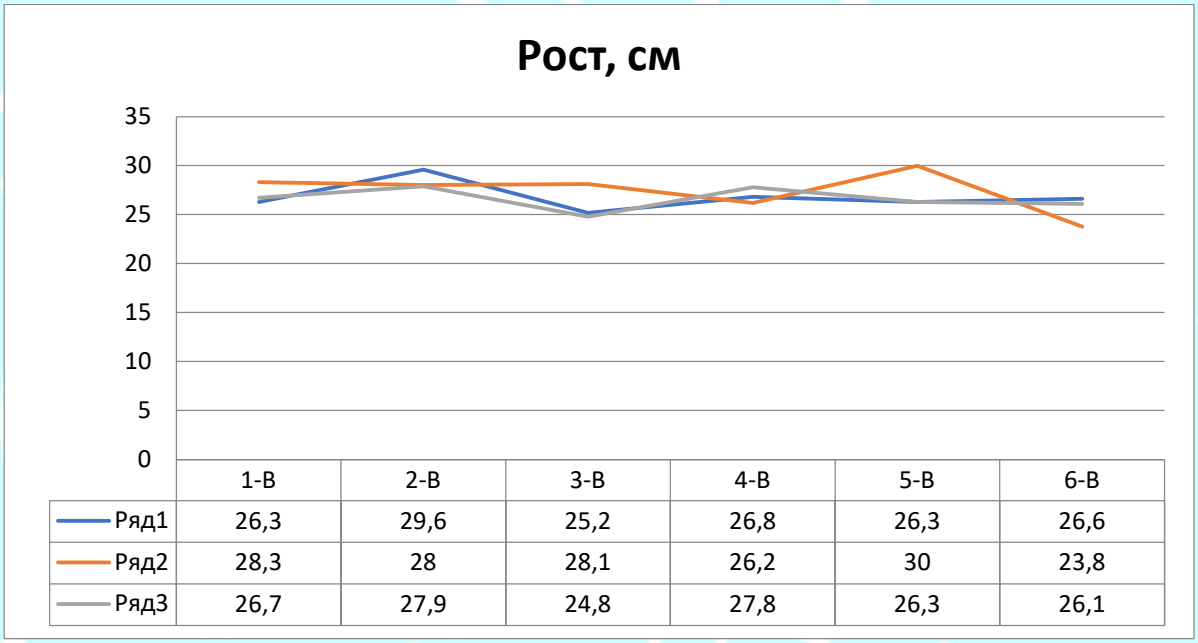
Рис-14. 2-ой повтор 5-го варианта



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
3-повтор, 5-вариант Рост	27	31	29	28	31	22	25	21	22	24	32	19	23	25	25	24	23	27	31	20	29	30	33	27	30
3-повтор, 5-вариант Количество	6	7	6	3	6	3	6	3	4	5	6	1	4	5	5	3	3	4	6	3	3	5	6	3	4

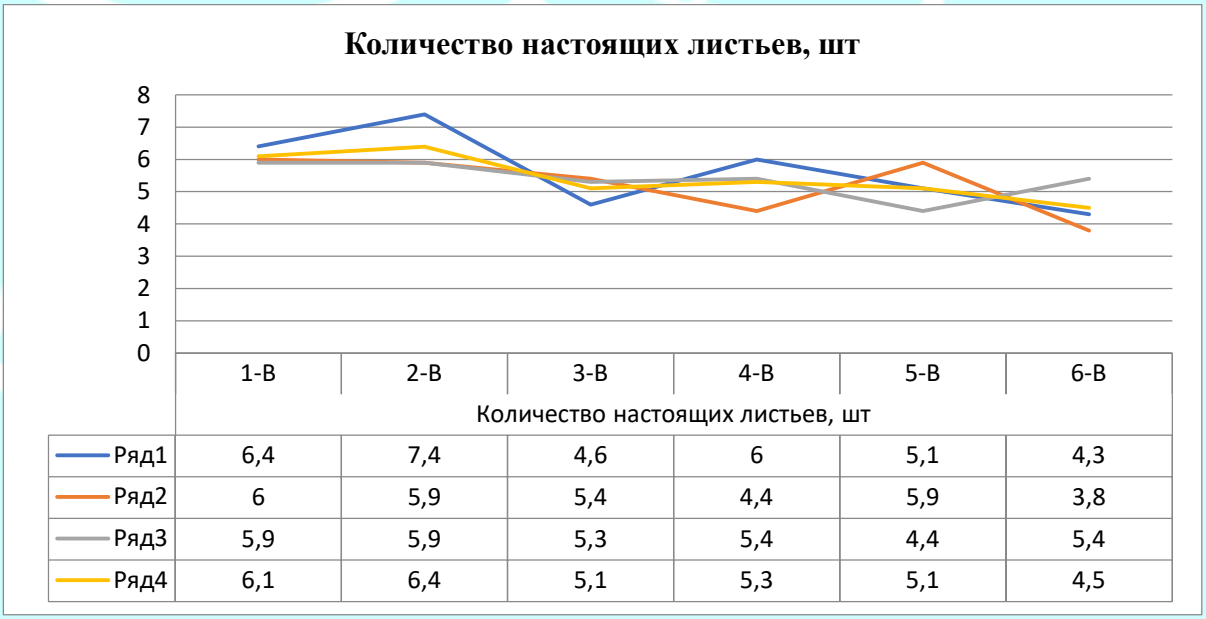
Рис-15.3-ий повтор 5-го варианта

ISSN 3030-3907



	1-В	2-В	3-В	4-В	5-В	6-В
Ряд1	26,3	29,6	25,2	26,8	26,3	26,6
Ряд2	28,3	28	28,1	26,2	30	23,8
Ряд3	26,7	27,9	24,8	27,8	26,3	26,1

Рис-16. Средний показатель вариантов:



	1-В	2-В	3-В	4-В	5-В	6-В
	Количество настоящих листьев, шт					
Ряд1	6,4	7,4	4,6	6	5,1	4,3
Ряд2	6	5,9	5,4	4,4	5,9	3,8
Ряд3	5,9	5,9	5,3	5,4	4,4	5,4
Ряд4	6,1	6,4	5,1	5,3	5,1	4,5

Рис-17. Средний показатель количества листьев

Сравнение с результатами, полученными другими авторами, показывает, что при наличии оптимального обеспечения микроэлементами развитие хлопчатника происходит равномерно и без существенных отклонений.

4. Выводы

1. Проведённые фенологические наблюдения показали, что сорт хлопчатника «Бухоро 102» демонстрирует стабильную адаптацию к агроклиматическим условиям Наманганской области, проходя основные стадии вегетации в оптимальные сроки.

2. Агрохимический анализ почвенных образцов выявил, что содержание микроэлементов марганца и кобальта в верхнем горизонте почвы (0–20 см)

ISSN 3030-3907

находится у нижней границы обеспеченности, что может ограничивать рост и развитие растений без дополнительного внесения микроудобрений.

3. Внесение микроудобрений, содержащих марганец и кобальт, положительно повлияло на темпы роста хлопчатника, сократило сроки прохождения фенологических фаз и повысило устойчивость растений к неблагоприятным условиям.

4. Наиболее выраженный положительный эффект наблюдался при применении марганец- и кобальтсодержащих NPK-удобрений, что подтверждается равномерным развитием растений и улучшением показателей биомассы по сравнению с контрольными вариантами.

5. Полученные результаты подчёркивают необходимость проведения регулярного мониторинга микроэлементного состава почвы, особенно в регионах интенсивного земледелия, и рационального применения микроудобрений как важного агроприёма в технологии возделывания хлопчатника.

6. Данные исследования могут быть использованы для совершенствования агротехнических подходов и повышения урожайности хлопчатника за счёт сбалансированного питания растений микроэлементами.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Вальков В. Ф. Почвоведение: Учебник для вузов / В. Ф Вальков, С. И. Колесников – Москва: ИКЦ «Март» , РнД, 2006 г., с 64-74.

2. Основы минерального питания растений и технологий применения удобрений. Н.Е. Самсонова. Учебное пособие. ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, 2021 г. – 256 с.

3. Исаев Б.М. Физиологические и агрохимические основы питания хлопчатника. Ташкент, Фан, 1979.-260 С.

4. Круглова Е.К., Алиева М.М., Кобзева Г.И., Попова Т.П., Микроэлементы в орашаемых почвах Узбекской ССР и применение микроудобрений.-Ташкент, Фан. 1984.-С.252.

5. Современные технологии возделывания сельскохозяйственных культур. Научно-практические рекомендации Под общей редакцией профессора К.В. Коледы, доцента А.А. Дудука Гродно 2010

6. Журнал Научное обозрение. Биологические науки. 2017. № 3 С. 93-98 URL: https://science-biology.ru/ru/article/view?id=1074 (дата обращения: 11.06.2025).

7. Технология управления активностью генов хлопчатника. [Электронный ресурс]: URL: http://economics.uzreport.uz/news_r_91701.html. (дата обращения: 15.04.2016).

8. https://www.shimadzu.de/index.html

ISSN 3030-3907

9. ГОСТ 26715-85. УДК 631.86 : 546.17.06 : 006.354.
10. ГОСТ EN 15477-2013. Межгосударственный стандарт удобрения определение содержания водорастворимого калия. Дата введения 2015-01-01.
11. ГОСТ 20851.2-75 (ИСО 5316-77, ИСО 6598-85, ИСО 7497-84). Методы определения фосфатов. 01.01.76 г.
12. Ўзбекистон республикаси қишлоқ ва сув хўжалиги вазирлиги, Ўзбекистон қишлоқ хўжалиги илмий-ишлаб чиқариш маркази, ўзбекистон пахтачилик илмий-тадқиқот институти. Дала тажрибаларини ўтказиш услублари. Тошкент – 2007.

ISSN 3030-3907