

МАҚАЛА ТУРАЛЫ МӘЛІМЕТ

Сборниктегі жарияланым деректері / Publication details

Конференция атауы	Х.Досмұхамедов атындағы Атырау университетінің 85 жылдығына арналған «Досмұхамедұлы оқулары - 2025: Ғылым мен білімнің дамуындағы заманауи инновациялар және жасанды интеллект» атты Халықаралық ғылыми-тәжірибелік конференция
Conference / RU	Международная научно-практическая конференция «Досмухамедовские чтения - 2025: Современные инновации и искусственный интеллект в развитии науки и образования», посвященная 85-летию Атырауского университета имени Халелы Досмухамедова
Жинақ / Том	Материалдар жинағы, II ТОМ
Күні	17/10/2025
ISBN	978-601-262-617-9
Баспа	ASUPress, 2025, 301 б.
Секция	СЕКЦИЯ №4
МАЗМҰНЫ бойынша №	33
МАЗМҰНЫ бойынша беті	171
Жинақта жарияланған беттері	171-176
Автор(лар)	Есалиева Альбина Бағдатқызы, Есенаманова Мансия Санаковна
Мақала атауы	СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СЕЗОННОЙ ДИНАМИКИ НАКОПЛЕНИЯ НИТРАТОВ В БАХЧЕВЫХ КУЛЬТУРАХ БАҚША ДАҚЫЛДАРЫНДА НИТРАТТАРДЫҢ ЖИНАЛУЫНЫҢ МАУСЫМДЫҚ ДИНАМИКАСЫН САЛЫСТЫРМАЛЫ ТАЛДАУ COMPARATIVE ANALYSIS OF THE SEASONAL DYNAMICS OF NITRATE ACCUMULATION IN MELON CROPS
Мазмұндағы жазба	Есалиева А.Б. Сравнительный анализ сезонной динамики накопления нитратов в бахчевых культурах

Ескерту: бұл бет мақаланы сайтқа немесе архивке бөлек орналастыру үшін қосылды; негізгі мақала мәтіні келесі беттен басталады.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СЕЗОННОЙ ДИНАМИКИ НАКОПЛЕНИЯ НИТРАТОВ В БАХЧЕВЫХ КУЛЬТУРАХ

БАҚША ДАҚЫЛДАРЫНДА НИТРАТТАРДЫҢ ЖИНАЛУЫНЫҢ МАУСЫМДЫҚ ДИНАМИКАСЫН САЛЫСТЫРМАЛЫ ТАЛДАУ

COMPARATIVE ANALYSIS OF THE SEASONAL DYNAMICS OF NITRATE ACCUMULATION IN MELON CROPS

Есалиева Альбина Бағдатқызы

Магистрант 1 курса

Образовательной программы 7M05201-Прикладная экология

Атырауский государственный университет

им. Х. Досмухамедова

Научный руководитель: Есенаманова Мансия Санаковна

кандидат технических наук,

ассоциированный профессор

Аннотация

В статье представлены результаты исследования содержания нитратов в бахчевых культурах, а именно в арбузах и дынях, в период с июля по сентябрь. Измерения проводились с использованием нитратомера в образцах, выращенных в домашнем огороде, а также привезенных из других городов, что содержание нитратов варьировало в зависимости от сезона, региона происхождения и вида культуры. Минимальные концентрации нитратов наблюдались в плодах выращенные в домашнем огороде. Привозные бахчевые культуры из других регионов продемонстрировали повышенный нитратный фон, что обусловлено интенсивным применением азотных удобрений. Полученные результаты имеют практическое значение для оценки риска здоровью населения и формирования рекомендаций по безопасному потреблению бахчевых культур.

Ключевые слова: нитраты, бахчевые культуры, арбузы, дыни, сезонная динамика, экологический риск.

Аңдатпа

Мақалада шілде-қыркүйек айлары аралығында бақша дақылдарындағы, атап айтқанда қарбыз мен қауындағы нитраттардың құрамын зерттеу нәтижелері келтірілген. Өлшеу үйдегі көкөніс бақшасында өсірілген,

сондай-ақ басқа қалалардан әкелінген үлгілерде нитрат өлшегішті қолдану арқылы жүргізілді, бұл нитраттардың мөлшері жыл мезгіліне, шығу аймағына және дақыл түріне байланысты өзгеріп отырды. Үй бақшасында өсірілген жемістерде нитраттардың минималды концентрациясы байқалды. Басқа аймақтардан әкелінген бақша дақылдары азот тыңайтқыштарын қарқынды қолданумен байланысты нитрат фонның жоғарылауын көрсетті. Алынған нәтижелер халықтың денсаулығына қауіп-қатерді бағалау және бақша дақылдарын қауіпсіз тұтыну бойынша ұсынымдарды қалыптастыру үшін практикалық маңызға ие.

Herizri сөздер: нитраттар, бақша дақылдары, қарбыз, қауын, маусымдық динамика, экологиялық тәуекел.

Abstract

The article presents the results of a study of the nitrate content in melons, namely watermelons and melons, in the period from July to September. The measurements were carried out using a nitrate meter in samples grown in a home garden, as well as imported from other cities, which showed that the nitrate content varied depending on the season, region of origin and type of crop. Minimal concentrations of nitrates were observed in fruits grown in the home garden. Imported melons from other regions have demonstrated an increased nitrate background, due to the intensive use of nitrogen fertilizers. The results obtained are of practical importance for assessing the risk to public health and making recommendations for the safe consumption of melons.

Keywords: nitrates, melons, watermelons, melons, seasonal dynamics, ecological risk.

Нитраты (NO_3^-) – это соли азотной кислоты, которые естественным образом присутствуют в почве и воде, а также активно накапливаются растениями в процессе роста. Одним из наиболее распространенных вредных веществ являются нитраты, которые поступают в организм человека в основном с питьевой водой и продуктами питания растительного происхождения [1, с. 95]. Удобрения на основе азота обширно используют в сельском хозяйстве, потому что он является важным элементом в формировании белков, хлорофилла и для развития растений. Но пренебрежение использованием минеральных удобрений, неблагоприятные условия выращивания и хранения могут привести к высокому содержанию нитратов в сельскохозяйственной продукции.

Нитраты в умеренных количествах не причиняют вреда людям и животным, но превышение их нормы в продуктах может привести к серьезным заболеваниям. Для организма человека избыточное поступление нитратов опасно, так как они могут восстанавливаться в организме до нитритов и вызывать метгемоглобинемию, нарушать доставку кислорода кровью, а также участвовать в образовании канцерогенных N-нитрозосоединений [2, с. 28]. Согласно санитарным нормам, предельно допустимая концентрация (ПДК) нитратов в бахчевых культурах составляет 60 мг/кг.

В связи с этим исследование сезонной динамики накопления нитратов в бахчевых культурах, а именно в арбузах и дынях является актуальным для оценки рисков здоровья населения. Ведь именно данные продукты потребляет большинство населения в жаркий период времени.

Материалы и методы: Данные исследования проводились в период с июля по сентябрь 2025 года.

Объектами исследования стали бахчевые культуры, которые больше всего потребляется населением города Атырау в летний период:

- Привезенные арбузы из Шымкента, Уральска и выращенные в домашних хозяйствах;
- Привезенные дыни, из Индерского района и выращенные в домашних хозяйствах.

Для определения содержания нитратов использовался нитратометр бытового назначения. Это небольшое устройство, которое может дать экспресс-результат. Достаточно погрузить зонд в плод, устройство отвечает сразу цветным сигналом: зеленый – безопасно, его можно есть, желтый - в пределах концентрации нитратов в овощах и фруктах, красный - опасен для здоровья [3]. Из каждого образца отбирались 3–5 измерений, затем рассчитывалось среднее значение.

В качестве нормативной базы использовался СанПиН РК, устанавливающий ПДК для бахчевых культур на уровне 60 мг/кг.

Формула для выявления процентной повышенности ПДК:

$$\% \text{превышения} = \frac{C - \text{ПДК}}{\text{ПДК}} \times 100\%$$

Месяц	Регион	Культура	Диапазон значений	Превышение ПДК, %
Июль	Шымкент	Арбуз	165–172	+180 %
Июль	Уральск	Арбуз	204–211	+246 %
Июль	Выращенный в домашнем огороде	Арбуз	104–117	+84 %
Июль	Выращенный в домашнем огороде	Дыня	133-138	+122 %
Июль	Индер	Дыня	198	+230 %
Август	Шымкент	Арбуз	199	+232 %
Август	Уральск	Арбуз	225	+275 %
Август	Выращенный в домашнем огороде	Арбуз	180	+200 %
Август	Выращенный в домашнем огороде	Дыня	153-155	+155 %
Август	Индер	Дыня	170	+183 %
Сентябрь	Шымкент	Арбуз	185–190	+208 %
Сентябрь	Уральск	Арбуз	220–230	+275 %
Сентябрь	Выращенный в домашнем огороде	Арбуз	140–150	+133 %
Сентябрь	Выращенный в домашнем огороде	Дыня	120–130	+108 %
Сентябрь	Индер	Дыня	160–170	+167 %

Таблица 1 – Содержание нитратов в бахчевых культурах (мг/кг) и превышение ПДК (%)

Данные исследования позволили выявить закономерности в сезонной динамике накопления нитратов в арбузах и дынях различного происхождения, реализуемых на рынке города Атырау.

По таблице исследования можно заметить, что во всех взятых образцах, содержание нитратов превышало ПДК - 60 мг/кг, это указывает на системный характер проблемы. Плоды, выращенные в домашних условиях, показали наименьшие результаты повышения ПДК в

отличие от привезенных. Но даже если в домашних бахчевых культурах используются меньшие дозы удобрений, концентрации нитратов превышали нормативы в среднем в 1,5–2 раза. Это подтверждает, что накопление нитратов зависит не только от агротехнологий, но и от природно-климатических условий региона, такие как температура, влажность, свет. В тени и пасмурные дни их концентрация увеличивается.

Наибольшие значения зафиксированы у привезенных арбузов из Уральска – до 235 мг/кг в августе. Данный факт можно объяснить интенсивным использованием азотных удобрений в крупных сельхозугодьях, а также возможным несоблюдением сроков их внесения. Согласно литературным данным, позднее внесение азотных удобрений способствует аккумуляции нитратов в мякоти плодов, особенно в период интенсивного роста.

Интерес представляет сравнение привозной и местной продукции. Арбузы и дыни привезенные из Шымкента и Уральска демонстрировали более высокие концентрации нитратов по сравнению с продукцией выращенных в домашних хозяйствах. Основной причиной этого является то, что люди часто ориентируются на натуральные методы возделывания, тогда как в промышленных хозяйствах внимание больше уделяется увеличению урожайности.

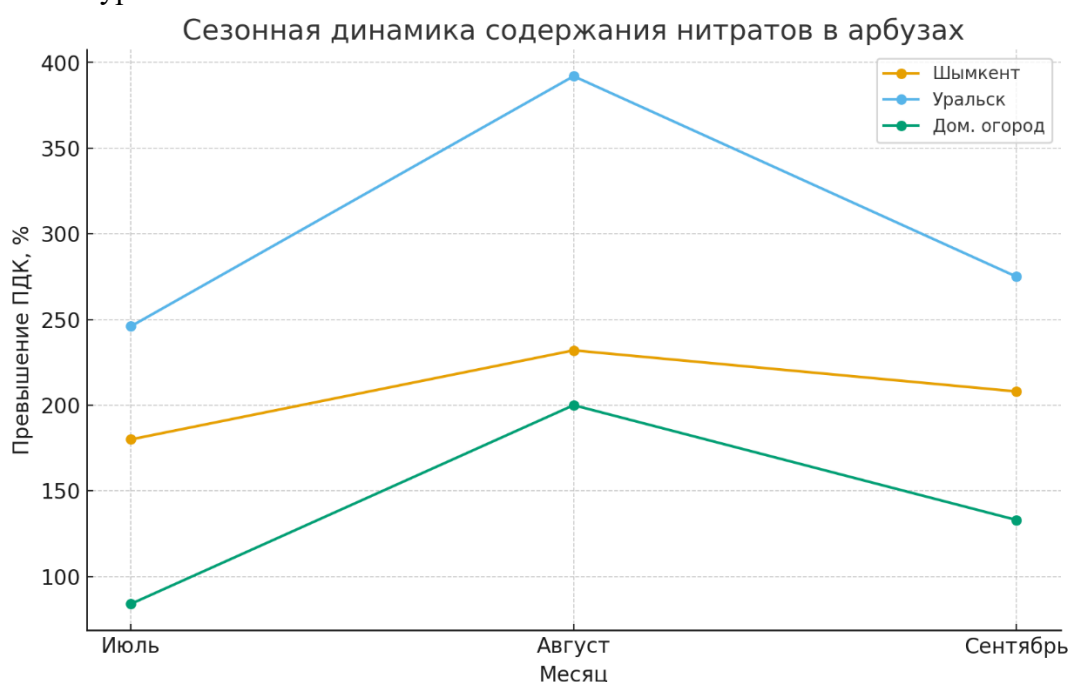


График 1 – Сезонная динамика содержания нитратов в арбузах

Следует обратить внимание на сезонную динамику концентрации солей азотной кислоты. Минимальные концентрации нитратов отмечались в июле, затем в августе фиксировался пик накопления, после чего в сентябре содержание нитратов снижалось. Вероятной причиной такого распределения является то, что в августе плоды находятся на стадии интенсивного роста и активно усваивают азотные соединения из почвы, тогда как к сентябрю метаболические процессы стабилизируются, и часть нитратов преобразуется в белковые соединения.

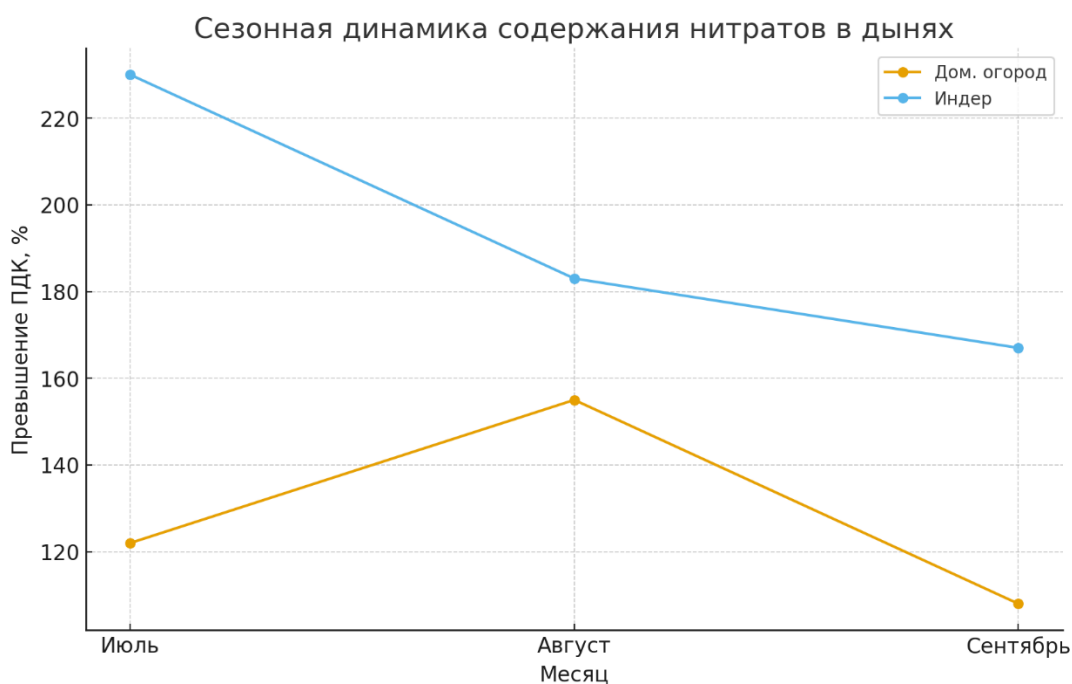


График 2 – Сезонная динамика содержания нитратов в дынях

Сезонная динамика содержания нитратов в дынях обусловлена биологическими особенностями растений и условиями выращивания. В июле плоды содержат наибольшее количество нитратов, так как в период интенсивного роста растения не успевают полностью перерабатывать их в органические соединения. К августу–сентябрю по мере созревания и активизации фотосинтеза уровень нитратов снижается. Для домашних дынь характерен временный рост в августе, что связано с внесением удобрений и изменением погодных условий, тогда как в Индере нитратное загрязнение изначально выше из-за почвенных особенностей и интенсивного применения азотных удобрений.

Таким образом, результаты исследования подтверждают, что наибольший риск для здоровья населения связан с потреблением бахчевых культур в августе, особенно привозных из Уральска и Шымкента. В то же время продукция, выращенная в домашнем хозяйстве, показала относительно меньшие уровни загрязнения, что делает её предпочтительнее для потребления. Однако превышение ПДК даже в этой группе указывает на необходимость контроля и разработки рекомендаций по рациональному внесению удобрений.

Избыточное накопление нитратов в арбузах и дынях обусловлено в первую очередь агротехническими приёмами (внесение удобрений, режим полива, условия хранения), а также особенностями физиологии растений. Причинами избыточного содержания нитратов в растительной продукции помимо высокого содержания азотных удобрений могут быть слабая освещённость, несбалансированность минерального питания, а также различные факторы экологического характера [4, с. 18].

Способы минимизации содержания уровня нитратов в бахчевых культурах.

По результатам исследования выявлено, что арбузы и дыни, выращенные в домашних условиях, содержат меньше нитратов по сравнению с привезёнными из других регионов. Это обусловлено меньшим применением минеральных азотных удобрений, использованием органических форм питания, лучшим контролем условий выращивания и тем, что домашние плоды обычно употребляются в свежем виде. В то же время промышленные хозяйства, ориентированные на массовое производство и транспортировку, часто применяют повышенные дозы азотных удобрений и убирают плоды недозрелыми, что увеличивает уровень остаточных нитратов. Таким образом, развитие локального производства бахчевых

культур может рассматриваться как один из способов минимизации нитратной нагрузки на потребителя.

В арбузах и дынях нитраты распределяются неравномерно. Наибольшее их количество фиксируется в периферийных тканях, непосредственно примыкающих к корке, а также в белых прожилках и волокнистых элементах. Центральная часть плода содержит значительно меньшее количество нитратов, что связано с меньшей физиологической активностью этих тканей и более высоким уровнем фотосинтетического усвоения соединений. Из-за этого при использовании нитратометров или при проведении лабораторных измерений различия между образцами из корки и из середины плода могут достигать трёх-четырёхкратных значений.

Окружающая среда, также играет главную роль. Как упоминалось ранее, одно из них это солнечное освещение. Достаточная освещенность активизирует процессы фотосинтеза и нитраты быстро перерабатываются в белковые вещества. Условия пасмурного лета, чрезмерной загущенности посадок или дефицита света, является причиной резкого замедления усвоения. Влажность почвы также оказывает прямое влияние, регулярный и равномерный полив способствует равномерному поступлению и переработке азота. При засухе или переувлажнении процессы метаболизма нарушаются, что ведёт к накоплению нитратов в тканях. А при снижении температуры активность ферментов падает, и усвоение нитратов значительно замедляется.

В этот список следует отнести и сроки внесения удобрений, уборки урожая. Последние дозы азотных использований не должны вноситься позднее чем за две-три недели до сбора урожая, иначе в плоде будет переизбыток нитратов. В отличие от вызревших плодов, незрелые плоды практически всегда содержат их больше, так как метаболические процессы ещё не завершены. Поэтому стремление вывести на рынок самые ранние арбузы и дыни зачастую обуславливается с риском повышенной нитратной нагрузки, как наблюдалось в таблице нашего исследования.

После уборки и во время хранения также возможны изменения химического состава. Нитраты относительно стабильны, но при длительном хранении и особенно при неправильных условиях, такие как тепло, доступ воздуха они могут превращаться в опасные нитриты. Поэтому недопустимо хранить разрезанные арбузы и дыни при комнатной температуре дольше суток. В холодном месте эти процессы протекают медленнее, но не ведёт к полному прекращению.

С точки зрения потребителя снижение содержания нитратов возможно в основном за счёт правильного выбора и обработки плодов. Наибольшие их количества находятся в корке, белой части под ней и в прожилках, поэтому при употреблении необходимо удалять эти зоны. Красная или оранжевая мякоть, особенно в центре плода, наиболее безопасна.

Заключение

Исследование показало, что содержание нитратов в арбузах и дынях существенно варьирует в зависимости от региона происхождения и сезона. Наиболее высокие показатели зафиксированы в августе. Домашние бахчевые культуры оказались значительно более безопасными по сравнению с привозными.

Выявлено, что минимизация содержания нитратов в бахчевых культурах требует комплексного подхода. На уровне производства это достигается за счёт рационального внесения удобрений, обеспечения оптимальных условий освещённости, полива и температуры, а также правильного выбора сроков уборки. На уровне потребителя важную роль играет грамотный выбор плодов, их правильное хранение и удаление наиболее опасных зон. Соблюдение этих мер позволяет существенно снизить потенциальные риски для здоровья и повысить качество бахчевой продукции.

Список литературы

1. Капранов С.В. Растения в ноосфере и здоровье населения / С.В. Капранов, Г.В. Капранова, Л.А. Пенская. – Луганск: Янтарь, 2008. – 256 с.