

Влияние различных доз удобрений на динамику роста и урожайности табака

Г. А. Казимов¹✉

¹ Научно-исследовательский институт земледелия, Баку, Азербайджанская Республика

✉ E-mail: qabil.adiloglu@yahoo.com

Аннотация. Основная цель настоящего исследования – предоставить научную основу для увеличения площади выращивания табака типа Вирджиния. Закупочные цены на табак Вирджиния выше, чем на местный табак Загатала-67. Короткий период вегетации этого табака снижает трудозатраты и затраты на единицу площади, предотвращает нитратное загрязнение почвы, так как при его возделывании требуется меньше минеральных удобрений (особенно азотных). Кроме того, пониженное содержание никотина в продукте менее вредно для здоровья курильщика. **Методы.** В 2018–2020 гг. опыт закладывался на одном агрофоне на участке с одним типом рельефа. Опыт проводился в 4-кратной повторности, в 4 ряда по 28 м² на каждом участке, длина каждого ряда – 10 м. Опыт закладывался на почве серо-лесного лугового типа в условиях орошения в Шекинском опорном пункте. Для определения динамики роста из каждого повтора отбирали по 10 растений, рост контролируемых растений измерялся и регистрировался каждые 15 дней. После сушки собранных листьев в современных сушильных камерах марок Rolla и Decloit определялась продуктивность сухих листьев. **Результаты.** По результатам исследования в вегетационный период 2020 г. выяснилось, что наибольшая динамика роста среди вариантов была получена на фоне N₄₅P₁₂₀ + 20 т навоза на площади питания 90 × 40 см. Таким образом, при норме полива 70–80–50 % высота растения составила 253,4 см, при норме полива 70–80–60 % – 255,1 см, при норме полива 70–70–60 % – 251,4 см. Общая урожайность составила 29,5 ц/га при поливной норме 70–80–50 %, 30,1 ц/га при поливной норме 70–80–60 %, 27,7 ц/га при поливной норме 70–70–60 %. **Научная новизна.** Из-за биологических свойств ароматизированного табака Вирджиния внесение азотных удобрений не считается приемлемым. Таким образом, впервые в Азербайджане было научно изучено влияние азотных удобрений на выращивание табака Вирджиния сорта Кокер 347 в условиях орошения.

Ключевые слова: Вирджиния, сорт, условия питания, схема посева, вегетация, лист.

Для цитирования: Казимов Г. А. Влияние различных доз удобрений на динамику роста и урожайности табака // Аграрный вестник Урала. 2022. № 03 (218). С. 2–12. DOI: 10.32417/1997-4868-2022-218-03-2-12.

Дата поступления статьи: 29.11.2021, **дата рецензирования:** 17.12.2021, **дата принятия:** 01.02.2022.

Постановка проблемы (Introduction)

Благоприятные почвенно-климатические условия Азербайджана, имеющаяся рабочая сила, способность перерабатывающих предприятий удовлетворять спрос на сырье за счет местной продукции и увеличение экспортного потенциала создали благоприятные условия для более эффективного развития аграрного сектора. Выращивание табака в Азербайджане – одна из самых экономически прибыльных отраслей сельского хозяйства с важными историческими традициями.

Усиление государственной поддержки развития табаководства в стране в соответствии со Стратегической дорожной картой по производству и переработке сельскохозяйственной продукции в Азербайджанской Республике, утвержденной Указом № 1138 Президента Азербайджанской Республики от

6 декабря 2016 г., привело к росту интереса фермеров Шеки-Загатальского района к производству табака.

Наибольшее производство и поставки табака в стране приходится на Шеки-Загатальский экономический район. Таким образом, наряду с наличием в регионе богатых питательными веществами почв и природно-климатических условий исторические традиции занятости населения в этом районе также позволили сохранить табачную промышленность. В 2021 г. табак здесь был посажен на 1108 га, произведено и передано ООО Azertutun ASK 2000 ц сухих листовых продуктов [2, с. 468].

Решение Совета по аграрным субсидиям о предоставлении с 2020 г. субсидии в размере 280 манат на 1 га вне зависимости от региона с целью повышения интереса фермеров к табачной промышлен-

ности служит реализации данного мероприятия. Вот уже несколько лет производители табака по всей стране выплачивают субсидию в размере 50 манатов за 1 т сухого табака и 5 манатов за 1 т влажного табака, поставляемого на перерабатывающие предприятия [7, с. 63–67].

Методология и методы исследования (Methods)

Табак – вторая по значимости техническая культура в стране после хлопка. Поэтому выращивание табака имеет большие перспективы для экономического развития как одно из важных направлений для создания новых рабочих мест и увеличения доходов населения. Согласно проведенным исследованиям, Азербайджан является одной из первых среди стран СНГ по производству сухих листовых продуктов высочайшего качества. Самые качественные табачные изделия получают в Шеки-Загатайском районе и Нахичеванской Автономной Республике.

Целями развития этой области являются улучшение качества производимого табака (особенно табака типа Вирджиния) и защита здоровья курильщиков за счет снижения вредного воздействия табака на организм человека. Степень плодородия почвы и ее механический состав играют важную роль в получении высококачественной продукции из этого вида табака. Благодаря анатомической структуре листа табака типа Вирджиния химико-технологическая обработка очень удобна, она используется при производстве высококачественных сигарет типа Marlboro, что увеличивает экспортный потенциал.

Требования сортов табака к почвенно-климатическим условиям, технологии выращивания и сушки очень разные. Даже один и тот же ботанический сорт в различных регионах требует разных почвенно-климатических условий, разных условий питания, густоты растений, схемы посева, технологии выращивания и сушки.

Главным критерием для получения качественного табачного сырья является отобранный сорт. Однако управлять качеством сорта можно, применяя различные агротехники, удобрения, технологии сушки. Получение продукта хорошего качества из табака зависит от наличия в почве легкоусвояемых форм основных питательных веществ, а также норм и пропорций внесенных органических и минеральных удобрений.

Принимая во внимание вышеизложенное, в целях дальнейшего увеличения производства высококачественной сухолистой продукции на научной основе с применением различных методов выращивания в 2018–2020 гг. был проведен пилотный эксперимент на орошаемых землях Шеки-Загатайского района. В 2018–2020 гг. опыт закладывался на одном агрофоне на участке с одним типом рельефа. Опыт проводился в 4-кратной повторности, в 4 ряда по 28 м² на каждом участке, длина каждого

ряда – 10 м. Опыт закладывался на почве серо-лесного-лугового типа в условиях орошения в Шекинском опорном пункте Научно-исследовательского института земледелия по следующей схеме.

I. Влагоемкость поля:

1. 70–80–50 % НВ.
2. 70–80–60 % НВ.
3. 70–70–60 % НВ (контроль).

II. Условия питания:

1. N₃₀P₉₀K₉₀ (контроль).
2. N₄₅P₁₂₀ + 20 т навоза.
3. N₆₀P₁₅₀K₁₂₀.

III. Площадь питания:

1. 120 × 40 см (контроль).
2. 110 × 40 см.
3. 90 × 40 см.

Результаты (Results)

Около 90 % из 1 585 400 га пахотных земель в Азербайджане орошаются. Объем орошаемых земель в 2000 г. составил 1426,0 тыс. га. Существующие возможности для развития сельского хозяйства в Азербайджане еще не исчерпаны [12, с. 383]. Почвенно-климатические условия позволяют увеличить площадь орошаемых земель в Азербайджане до 3,0–3,5 млн га. Почвенно-климатические условия горных и предгорных районов страны позволяют выращивать высококачественный табак, соответствующий международным стандартам, и производить 50–60 тыс. т табака в год.

Основные табачные районы Азербайджана расположены в восточной части Алазанской долины и в долине Шеки-Хафтаран. Этот регион непосредственно примыкает к табачным регионам Восточной Грузии. Он окружен Большим Кавказским хребтом на севере и реками Алазань и Айри и широким плато на юге. Территория области состоит из холмов и равнин, орошаемых множеством больших и малых рек на высоте 350–800 м над уровнем моря, образованных промытыми почвами. Созданы благоприятные условия для выращивания качественной табачной продукции в районах Шеки-Загатайского района. Районные фермеры используют эту экономическую среду для повышения производительности и получения высоких доходов [5, с. 29–31].

Шеки-Загатайский район расположен на северо-западе и юге вдоль реки Алазань в границит с Республикой Грузия, на севере вдоль южного склона Большого Кавказа до истоков реки Гейчай граничит с Республикой Дагестан и в Алазань-Хафтаранской долине на востоке граничит с Агдашским и Гейчайским районами.

Общая площадь Шеки-Загатайской экономической зоны составляет 883,5 тыс. га, или 10,2 % территории страны, охватывает Балаканский, Загатайский, Гахский, Шекинский, Огузский и Габалинский экономические районы. Рельеф преимущественно горный.

Таблица 1
Основные агрохимические показатели образцов почвы, взятых на опыте

Глубина, см	pH	Кальций (CaCO ₃), %	Общий гумус, %	Общий азот (N ₂ O), %	Подвижного фосфор (P ₂ O ₅), кг/га	Калий (K ₂ O), кг/га	Соленость (ЕС), %
0–25	8,27	33,29	2,59	0,13	38,35	258,9	199
25–50	8,44	33,44	2,88	0,27	15,45	175,8	183
50–75	8,38	32,45	1,70	0,12	26,90	163,2	218

Table 1
The main agrochemical indicators of soil samples taken from experience

Depth, cm	pH	Calcium (CaCO ₃), %	Total humus, %	Total nitrogen (N ₂ O), %	Exchangeable phosphorus (P ₂ O ₅), kg/ha	Potassium (K ₂ O), kg/ha	Salinity (EC), %
0–25	8.27	33.29	2.59	0.13	38.35	258.9	199
25–50	8.44	33.44	2.88	0.27	15.45	175.8	183
50–75	8.38	32.45	1.70	0.12	26.90	163.2	218

В Шеки-Загатальском районе встречаются высокогорные, среднегорные и предгорные зоны. Алазан-Хафтаранская долина расширяется в предгорьях параллельно горам Большого Кавказа на юге региона. Долина играет важную роль в экономике региона благодаря своим сельскохозяйственным земельным ресурсам.

Территория отличается очень сложной формой фрагментированного рельефа местности, меняющегося по высоте от 4243 м (Шахдагский хребет) до 4466 м (гора Базардюзю).

Шеки-Загатальский регион находится во влажном субтропическом поясе. Количество дней без солнца здесь колеблется от 52 до 62, а среднегодовая температура находится в пределах 11–13,2 °С. Среднегодовое количество осадков в области составляет 700–800 мм.

Относительная влажность в регионе изменяется в пределах 70–80 мм в месяц. Количество безморозных дней в основных табакководческих регионах страны с 15–30 марта до середины ноября достигает 240.

В регионах выращивания табака температура понижается с запада на восток, количество осадков уменьшается, температура повышается с севера на юг, а количество осадков увеличивается.

Кавказский хребет защищает территорию от сухих ветров, неприемлемых для сельхозпроизводства, с севера, северо-востока и востока. В долине преобладают слабые юго-западные, южные и юго-восточные ветры. Иногда отмечаются непродолжительные сильные местные ветры. В целом основные районы выращивания табака расположены в предгорьях Большого Кавказа. Поэтому климатические условия этих регионов очень благоприятны для производства высококачественного табака. Среднегодовая температура колеблется в пределах

8,0–13,2 °С. Среднемесячная температура самого холодного месяца (января) меняется от –2,7 °С до +1,0 °С. Годовое количество осадков колеблется в пределах 500–1100 мм. Температура почти равномерно распределяется в течение всего сезона. Однако несмотря на засухи в июле и августе, вегетационный период растений относительно влажный. Такие климатические условия очень благоприятны для развития табачного растения [13, с. 164–167].

Почвенный покров Шеки-Загатальского региона сформировался в результате длительного исторического процесса на аллювиальных, пролювиальных и делювиальных отложениях. В ходе многочисленных исследований С. А. Захаров в 1925–1927 гг., Х. А. Алиев в 1943–1949 гг. и другие обнаружили в зависимости от региона существование следующих типов почв: лугово-лесные, высокогумусные и умеренно гумусовые, лугово-болотные, лесные, аллювиально-луговые, каштановые.

Анализ таблицы 1 показывает, что pH почв на исследуемой территории колеблется в пределах 8,27–8,44 в зависимости от глубины. Как видно из таблицы, в пробах, отобранных на глубине, щелочность почвы высокая (pH почвы более 7,5–8,0).

Количество карбоната кальция (CaCO₃) в почвах исследуемой территории колеблется в среднем от 33,29 до 32,45 % в зависимости от глубины. Это указывает на то, что область является высококарбонатной (когда количество карбоната кальция составляет от 15 до 25 %).

Результаты анализа показали, что содержание общего гумуса в исследуемых почвах на глубине 0–25 см (пахотный слой) в среднем составляет 2,59 %, на глубине 25–50 см – 2,88 %. На глубине 50–75 см снижается до 1,75 %. В целом почвы опытного поля считаются умеренно гумусовыми.

Таблица 2
Влияние различных доз удобрений на динамику роста табака сорта Кокер 347 типа Вирджиния (в среднем за 2018–2020 гг.)

Площадь питания, см	Норма полива, %	N ₃₀ P ₉₀ K ₉₀ (контроль)			N ₄₅ P ₁₂₀ + 20 т навоза			N ₆₀ P ₁₅₀ K ₁₂₀		
		Высота растения, см			Высота растения, см			Высота растения, см		
		После посадки 30 дней	После посадки 45 дней	До I ломки	После посадки 30 дней	После посадки 45 дней	До I ломки	После посадки 30 дней	После посадки 45 дней	До I ломки
120 × 40 (контроль)	70–80–50	81,3	123,4	235,7	95,6	213,5	256,6	89,1	210,4	257,7
	70–80–60	81,8	128,2	238,2	97,3	214,5	258,2	90,0	212,3	260,5
	70–70–60 (контроль)	79,8	125,2	237,0	95,8	214,7	256,8	89,2	211,4	260,7
110 × 40	70–80–50	74,1	125,9	234,9	90,6	212,1	255,1	87,2	208,3	258,6
	70–80–60	74,6	124,0	234,1	92,3	211,9	256,5	87,0	207,6	256,8
	70–70–60	74,7	124,9	234,1	90,9	211,0	255,9	87,3	206,0	256,9
90 × 40	70–80–50	71,7	123,4	231,8	88,5	208,7	253,4	85,7	204,1	253,9
	70–80–60	72,0	124,9	234,1	89,3	207,8	255,1	84,2	205,4	255,1
	70–70–60	71,1	121,7	232,5	87,7	210,9	251,4	81,5	203,4	254,1

Таблица 2
Influence of different doses of fertilizers on the dynamics of growth of tobacco varieties Koker 347f Virginia type (average 2018–2021)

Food area, cm	Irrigation norm, %	N ₃₀ P ₉₀ K ₉₀ (control)			N ₄₅ P ₁₂₀ + 20 tons of manure			N ₆₀ P ₁₅₀ K ₁₂₀		
		Growth of plants, cm			Growth of plants, cm			Growth of plants, cm		
		After planting 30 days	After planting 45 days	Until the 1 st picking	After planting 30 days	After planting 45 days	Until the 1 st picking	After planting 30 days	After planting 45 days	Until the 1 st picking
120 × 40 (control)	70–80–50	81.3	123.4	235.7	95.6	213.5	256.6	89.1	210.4	257.7
	70–80–60	81.8	128.2	238.2	97.3	214.5	258.2	90.0	212.3	260.5
	70–70–60 (control)	79.8	125.2	237.0	95.8	214.7	256.8	89.2	211.4	260.7
110 × 40	70–80–50	74.1	125.9	234.9	90.6	212.1	255.1	87.2	208.3	258.6
	70–80–60	74.6	124.0	234.1	92.3	211.9	256.5	87.0	207.6	256.8
	70–70–60	74.7	124.9	234.1	90.9	211.0	255.9	87.3	206.0	256.9
90 × 40	70–80–50	71.7	123.4	231.8	88.5	208.7	253.4	85.7	204.1	253.9
	70–80–60	72.0	124.9	234.1	89.3	207.8	255.1	84.2	205.4	255.1
	70–70–60	71.1	121.7	232.5	87.7	210.9	251.4	81.5	203.4	254.1

Общий азот составляет 0,13 % на глубине 0–25 см (пахотный слой), 0,27 % – на глубине 25–50 см, 0,12 % – на глубине 50–75 см. Из таблицы видно, что азот в нижних слоях почвы постепенно уменьшается по сравнению с верхними слоями, по мере того как он больше усваивается растениями.

Результаты анализа показывают, что экспериментальная площадка умеренно обеспечена подвижной фосфором и обменным калием. Количество вредных солей (сухого остатка) на участке колеблется в пределах 199–218 % в зависимости от глубины. Ионы хлора (Cl^-), бикарбоната (HCO_3^-) и сульфата (SO_4^{2-}) отсутствуют. В целом здесь нет засоления.

Осенью, после того как участок был выбран для эксперимента, остатки растения-предшественника (солома) были очищены, была проведена вспашка на глубину 25–27 см.

Правильный выбор предшественников растений наряду с получением высокой урожайности также важен и для улучшения качества посева. До посадки рассады на поле для уничтожения предшественных сорняков и смягчения комков земли участок повторно обрабатывается дисковой бороной, далее проводится вспашивание борозды в соответствии со схемой посадки, предусмотренной в методике. После осуществления необходимых агротехнических мероприятий перед посадкой саженцы, выращенные в питомнике, были вручную перенесены на поле [3, с. 295–298]. В период от саженцев до цветения растения влажность почвы должна составлять 65–70 %, в третьем и последующих сборах после цветения – 50–55 % [6, с. 44–49].

Перспективы развития современного сельского хозяйства требуют минимизации использования минеральных удобрений для получения экологически чистой продукции. Верно, что некоторым развитым странам удалось в определенной степени добиться этого за счет использования органических добавок различного происхождения в качестве альтернативы минеральным удобрениям. Однако в настоящее время велика роль минеральных удобрений в повышении урожайности сельскохозяйственных культур.

Так, отмечают, что азот положительно влияет на увеличение веса и роста растения за счет повышения его зеленой массы. Соли азотной кислоты – основной источник азота для питания растений. Конечным продуктом усваиваемого растениями азота является белок [9, с. 389–394]. На основании своих исследований определили, что фосфор играет важную роль в жизни растений. Фосфор входит в состав сложных белков, участвует в делении ядра клетки и образовании новых органов, помогает накапливать крахмал, сахар и жир в растительных клетках. При отсутствии фосфора корни плохо развиваются на ранних стадиях. В результате прекращаются рост и

развитие, а на листьях, начиная с краев, появляются красные и пурпурные пятна. Урожайность снижается. Таким образом, фосфор является важным элементом для табака [4, с. 38]. Калий – важное питательное вещество для растений. Невнесение калийных удобрений в почву ограничивает урожай и урожайность сельскохозяйственных культур. Было доказано, что в таких случаях происходит деградация почвы. Однако в результате длительного отсутствия компенсации растений калием плодородие почвы снижается и ограничивается. Это происходило во многих регионах мира [10, pp. 1–4], [20, pp. 1–14].

Исследования показывают, что в течение вегетационного периода табак в отличие от других междурядных культур истощает питательные вещества, забирая из почвы больше азота, фосфора и калия [15, с. 429–435]. Табак очень требователен к питательным веществам почвы. Если за вегетационный период получить 1 т табака с 1 га, то он усвоит 60 кг азота, 16 кг фосфора и 38 кг калия. Годовая норма минеральных удобрений для табака составляет 60–90 кг азота, 120–135 кг фосфора и 80–100 кг калия на 1 га действующего вещества. 20 % минеральных удобрений, предусмотренных для сырого табака, целесообразнее вносить при посадке рассады, а 20–60 % – через 50 дней после посадки рассады при культивировании [14, с. 196–198], [17, с. 99–104]. Можно восстановить часть истощенных элементов питания с помощью органических удобрений (навоза) различного животного происхождения [8, с. 101–119], [16, с. 37–42].

Навоз – одно из питательных веществ, играющих важную роль в повышении урожайности сельскохозяйственных культур. Применение навоза – лучший способ получить экологически чистый продукт. Следует отметить, что навоз различного животного происхождения содержит 25 % воды, 21 % сухого вещества, 0,5 % общего азота, 0,25 % ассимилированного фосфора, 0,6 % оксида калия [11]. Состав навоза зависит в основном от вида животного, состава кормов, условий подстилки, способа содержания. Так, много концентратов используется при кормлении свиней. По этой причине в свином навозе много калия. Недопустимо использование свежего навоза любого животного происхождения. Это связано с тем, что при добавлении в почву свежего навоза в верхних слоях могут возникнуть определенные нарушения. Поэтому свежий навоз сначала закапывают в колodцы или на глубину 10–15 см, чтобы горючие вещества в нем быстро сгорели и разложились.

Навоз использовался на протяжении всей истории выращивания табака. Но, к сожалению, с ростом производства минеральных удобрений интерес к применению навоза стал значительно снижаться. Тем не менее доктор Смит, выступая

при обсуждении Программы расширения государственного кооператива Северной Каролины, рекомендовал эффективное использование навоза при выращивании табака. По его словам, стабилизировать pH почвы для табачных растений можно при внесении 20–30 т разложившегося навоза на 1 га земли [18, pp. 134–138]. Органические удобрения обладают хорошей абсорбцией. Это объясняется способностью навоза быстро растворяться в воде. Органические удобрения являются источником питательных веществ, которые быстро усваиваются многими растениями из-за их быстрого разложения под влиянием солнечного света и совпадения параметров почвы [19, pp. 18–21; 21, pp. 877–880].

Для определения динамики роста в поле опыта в годы исследований отбирали и контролировали по 10 растений в каждый вегетационный период, измеряли их высоту и записывали данные в полевой журнал каждые 15 дней. Результаты наблюдений приведены в таблице 2.

Анализ таблицы 2 показывает, что наибольшая высота была получена на фоне $N_{45}P_{120} + 20$ т удобрения и на площади питания 120×40 см при норме полива 70–80–50 %, где были сформированы до первый ломки 256,6 см.

В отличие от других сельскохозяйственных культур продуктом табачного растения считаются только листья. Площадь, материал и качество листьев зависят, кроме прочих причин, также и от площади питания, нормы внесения удобрений и норм орошения.

При сборе листьев табака в период технической зрелости получается высококачественный продукт. Общий анализ, проведенный для определения продуктивности, рассчитывался на основе сухого веса листьев в воздухе и базовой влажности. После сушки влажного листового продукта на сушильном пункте в специальных камерах при температуре 60–70 °C массу сухого листа взвешивали на технических весах [1, с. 208]. Полученные цифры приведены в таблице 3.

Ссылаясь на цифры в таблице 3, можно сказать, что урожайность сухих листьев, полученная различными способами обработки, имела сопоставимый эффект между вариантами. Таким образом, наивысшая урожайность была получена на фоне $N_{45}P_{120} + 20$ т навоза на площади питания 120×40 см при норме полива 70–80–50 % – 22,2 ц/га.

Таблица 3
Влияние различных доз удобрений на урожайность сорта табака Кокер 347 типа Вирджиния (среднее за 2018–2020 гг.)

Площадь питания, см	Норма полива, %	$N_{30}P_{90}K_{90}$	$N_{45}P_{120} + 20$ т навоза	$N_{60}P_{150}K_{120}$
		Урожайность, ц/га	Урожайность, ц/га	Урожайность, ц/га
120 × 40	70–80–50	19,8	22,2	21,5
	70–80–60	20,9	24,3	22,8
	70–70–60	21,7	24,9	23,8
110 × 40	70–80–50	21,9	26,4	24,6
	70–80–60	23,7	27,9	26,2
	70–70–60	22,8	26,3	25,5
90 × 40	70–80–50	24,1	29,5	25,8
	70–80–60	25,9	30,1	27,6
	70–70–60	25,6	27,7	26,8

Table 3
Influence of different doses of fertilizers on the yield of tobacco variety Koker 347 of Virginia type (average for 2018–2021)

Food area, cm	Irrigation norm, %	$N_{30}P_{90}K_{90}$	$N_{45}P_{120} + 20$ tons of manure	$N_{60}P_{150}K_{120}$
		Productivity, c/ha	Productivity, c/ha	Productivity, c/ha
120 × 40	70–80–50	19.8	22.2	21.5
	70–80–60	20.9	24.3	22.8
	70–70–60	21.7	24.9	23.8
110 × 40	70–80–50	21.9	26.4	24.6
	70–80–60	23.7	27.9	26.2
	70–70–60	22.8	26.3	25.5
90 × 40	70–80–50	24.1	29.5	25.8
	70–80–60	25.9	30.1	27.6
	70–70–60	25.6	27.7	26.8

Таблица 4
Влияние норм орошения и условий питания сорта табака Кокер 347 типа Вирджиния на показатели качества (в среднем за 2018–2020 гг.)

Площадь питания, см	Нормы полива, %	N P K ₉₀ (контроль)						N P ₄₅ + 20 т навоза						N P K ₆₀ K ₁₅₀ K ₁₂₀								
		Никотин	Эфирное масло	Смола	Белок	Сахара	Зола	Число Шмук	Никотин	Эфирное масло	Смола	Белок	Сахара	Зола	Число Шмук	Никотин	Эфирное масло	Смола	Белок	Сахара	Зола	Число Шмук
120 × 40 (контроль)	70–80–50	2,9	2,2	6,6	10,3	12,5	16,0	1,21	1,7	2,0	6,4	10,1	12,5	15,3	1,23	2,2	2,2	6,2	10,0	12,8	15,9	1,28
	70–80–60	2,9	2,2	6,8	9,8	11,9	15,8	1,21	2,6	2,1	6,8	10,0	12,9	15,6	1,29	2,7	2,0	6,5	10,1	12,6	15,7	1,25
	70–70–60	2,9	2,3	6,9	9,7	12,4	15,9	1,27	2,6	2,2	6,7	9,7	13,0	15,4	1,34	2,8	2,3	6,5	10,5	12,8	15,9	1,22
110 × 40	70–80–50	2,7	2,2	6,5	9,7	12,0	15,8	1,23	2,6	1,7	6,1	10,0	12,3	15,7	1,23	2,7	2,2	6,2	9,7	12,4	15,7	1,28
	70–80–60	2,6	2,2	6,4	10,0	12,4	15,8	1,24	2,5	2,1	6,4	10,1	13,0	15,5	1,28	2,5	2,7	5,9	10,2	12,4	15,9	1,21
	70–70–60	2,9	2,2	6,1	9,4	12,6	15,7	1,29	2,5	1,9	5,7	9,7	13,2	15,8	1,36	2,6	2,0	5,7	9,7	12,5	15,7	1,29
90 × 40	70–80–50	2,6	2,1	6,1	9,5	12,3	15,5	1,29	2,1	1,7	5,8	9,9	13,0	15,2	1,31	2,4	1,8	5,2	10,3	12,3	15,6	1,19
	70–80–60	2,8	1,7	5,9	10,3	12,3	15,4	1,19	2,0	1,6	5,6	9,9	13,5	15,0	1,36	2,2	1,4	5,3	10,0	12,5	15,3	1,25
	70–70–60	2,5	2,1	6,0	9,4	12,5	15,6	1,32	2,5	1,9	5,8	9,8	13,1	15,3	1,33	2,6	1,9	5,0	9,8	12,5	15,7	1,28

Table 4
Influence of irrigation norms and nutritional conditions of tobacco variety Koker 347 of the Virginia type on quality indicators (average for 2018–2021)

Food area cm	Field moisture capacity, %	N ₃₀ P ₉₀ K ₉₀ (cont)						N ₄₅ P ₁₂₀ +20 tonn manure						N ₆₀ P ₁₅₀ K ₁₂₀								
		Nicotine	Essential oil	Protein	Resin	Sugar	Ash	Shmuk number	Nicotine	essential oil	Protein	Resin	Sugar	Ash	Shmuk number	Nicotine	Essential oil	Protein	Resin	Sugar	Ash	Shmuk number
120 × 40 (control)	70–80–50	2.9	2.2	6.6	10.3	12.5	19.0	1.21	1.7	2.0	6.4	10.1	12.5	15.3	1.23	2.2	2.2	6.2	10.0	12.8	15.9	1.28
	70–80–60	2.9	2.2	6.8	9.8	11.9	15.8	1.21	2.6	2.1	6.8	10.0	12.9	15.6	1.29	2.7	2.0	6.5	10.1	12.6	15.7	1.25
	70–70–60	2.9	2.3	6.9	9.7	12.4	15.9	1.27	2.6	2.2	6.7	9.7	13.0	15.4	1.34	2.8	2.3	6.5	10.5	12.8	15.9	1.22
110 × 40	70–80–50	2.7	2.2	6.5	9.7	12.0	15.8	1.23	2.6	1.7	6.1	10.0	12.3	15.7	1.23	2.7	2.2	6.2	9.7	12.4	15.7	1.28
	70–80–60	2.6	2.2	6.4	10.0	12.4	15.8	1.24	2.5	2.1	6.4	10.1	13.0	15.5	1.28	2.5	2.7	5.9	10.2	12.4	15.9	1.21
	70–70–60	2.9	2.2	6.1	9.4	12.6	15.7	1.29	2.5	1.9	5.7	9.7	13.2	15.8	1.36	2.6	2.0	5.7	9.7	12.5	15.7	1.29
90 × 40	70–80–50	2.6	2.1	6.1	9.5	12.3	15.5	1.29	2.1	1.7	5.8	9.9	13.0	15.2	1.31	2.4	1.8	5.2	10.3	12.3	15.6	1.19
	70–80–60	2.8	1.7	5.9	10.3	12.3	15.4	1.19	2.0	1.6	5.6	9.9	13.5	15.0	1.36	2.2	1.4	5.3	10.0	12.5	15.3	1.25
	70–70–60	2.5	2.1	6.0	9.4	12.5	15.6	1.32	2.5	1.9	5.8	9.8	13.1	15.3	1.33	2.6	1.9	5.0	9.8	12.5	15.7	1.28

Одним из важнейших этапов исследования является определение качества табака. Для этого листовая продукция сортировали по ГОСТ 8073-77 для изучения химического состава табака. Образцы листьев были взяты из отдельных вариантов, ферментированы, высушены, измельчены и просеяны через сито с размером ячеек 0,25 мм.

Образцы никотина – основного элемента табака – были обнаружены прибором Geneva 3606 в лаборатории анализа растений и почв Научно-исследовательского института земледелия, азот общий определяли по Кьельдалю, водорастворимые сахара – по Генненбергу и Стоману, золу-сырец – нагреванием в муфельной печи при температуре 300–500 °С. Результаты лабораторных анализов показаны в ниже таблице 4.

Обсуждение и выводы (Discussion and Conclusion)

Исследуемое поле слабощелочное (рН в пределах 7,5–8,5). В пробах, отобранных на глубине, щелочность почвы высокая (рН превышает норму 7,5–8,0). Когда количество карбоната кальция составляет 15–25 %, почва является высококарбонатной. Процент органического углерода в почве счи-

тается адекватным. Почвы опытного участка относятся к умеренно хорошим по содержанию гумуса. Масштаб изменения общего азота в зависимости от глубины соответствует общему гумусу, территория умеренно обеспечена обменным азотом (N). Земли области обеспечены обменным фосфором (P_2O_5) на среднем уровне. Почвы в этом районе обычно снабжены заменимым калием (K_2O). Из-за отсутствия засоления на опытном поле посев считается полезным.

Наивысшая урожайность в этом варианте была получена на фоне $N_{45}P_{120} + 20$ т навоза на площади питания 90×40 см при норме орошения 70–80–50 % от общего урожая 29,5 ц/га, при норме орошения 70–80–60 % – 30,1 ц/га и при норме орошения 70–70–60 % – 27,7 ц/га. Рост табака среди вариантов был получен на фоне $N_{45}P_{120} + 20$ т навоза на площади питания 90×40 см: при норме полива 70–80–50 % высота от фазы интенсивного роста рассады до ломки первых листьев составила 253,4 см, при норме полива 70–80–60 % – 255,1 см и при норме полива 70–70–60 % – 251,4 см.

Библиографический список

1. Abbasov B. H. Tütünçülük. Bakı: Müəllim, 2003. 208 s.
2. Abbasov V. H. Aqrar iqtisadiyyat: dərslik. Bakı: Ecoprint, 2007. 468 s.
3. Əliyev A. M. Müxtəlif sələflərin səpin normaları və qidalanma şəraitinin yığım dövründə salamat qalmış bitkilərin miqdarına təsiri // Əkinçilik Elmi tədqiqat institutunun elmi əsərlərin məcmuəsi. 2016. № 27. S. 295–298.
4. İbrahimov İ. H., Vəliyeva S. İ. Məhsul istehsalı və ixracının artırılmasının prioritet istiqamətləri // Audit. 2019. T. 25. № 3. S. 63–67.
5. Qafarbəyli K. Ə. Şəki-Zaqatala kadastr rayonu torpaqlarının bioekoloji xüsusiyyətləri // Akademik Vladimir Rodionoviç Volobuyevin anadan olmasının 110 illiyinə həsr edilmiş “Torpaqların ekologiyası, meliorasiyası və energetikası” adlı beynəlxalq konfransın materialları. Bakı, 2020. S. 29–31.
6. Səriyeva G. R. Qanıx-Əyriçay vadisinin allüvial-çəmən və allüvial-çəmənmeşə torpaqlarının münbitlik səciyyəsi // Azərbaycan Aqrar Elmi. 2018. № 3. S. 164–167.
7. Məmmədov Q. Torpaqşünaslıq və torpaq coğrafiyasının əsasları. Dərslik. Bakı: Elm, 2007. 383 s.
8. Бубнова Н. Н. Исследования факторов, определяющих токсичность табака для кальяна, и совершенствование его технологии: дис. ... канд. тех. наук: 05.18.05. Краснодар: Всероссийский научно-исследовательский институт табака, махорки и табачных изделий, 2020. 168 с.
9. Гнучих Е. В. Никотиносодержащая продукция, регулирование, идентификация, табачные изделия, электронные системы доставки никотина, табак нагреваемый, химический состав аэрозоля. Краснодар: Всероссийский научно-исследовательский институт табака, махорки и табачных изделий, 2018. С. 44–49.
10. Иваницкий К. И. Использование геномов устойчивости диких видов рода *nicotiana* в селекции табака // Состояние и перспективы мировых научных исследований по табаку, табачным изделиям и инновационной никотинсодержащей продукции: материалы I Международной научной конференции. Краснодар, 2020. С. 101–119.
11. Кубахова А. А., Хомутова С. А. Результаты селекции табака сортогипа Вирджиния // Развитие и совершенствование инновационных исследований и разработок для табачной отрасли: коллективная монография. Краснодар: Всероссийский научно-исследовательский институт табака, махорки и табачных изделий, 2019. С. 389–394.
12. Кандашкина И. Г., Самойленко Н. П., Гролеова Л. И. [и др.] Качественные характеристика табачного сырья сортогипа Вирджиния // Научное обеспечение инновационных технологий производства и хранения сельскохозяйственной и пищевой продукции: сборник материалов I Международной научно-практической конференции молодых ученых и аспирантов. Краснодар, 2018. С. 6–9.
13. Карпук Л. Оценка внешних признаков табака для формирования коллекций.. Белая Церковь: Белоцерковский национальный аграрный университет, 2018. С. 1–7.

14. Селков К. П., Балеевских А. С. Возделывание получение различных сортов табака в зоне рискованного земледелия // Материалы Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов, посвященной 110-летию со дня рождения профессора М. П. Петухова. Пермь, 2017. С. 196–198.
15. Сидорова Н. В., Плотникова Т. В. Современные комплексные хелатные удобрения при возделывания табака // Развитие и совершенствование инновационных исследований и разработок для табачной отрасли: коллективная монография. Краснодар: Всероссийский научно-исследовательский институт табака, махорки и табачных изделий, 2019. С. 429–435.
16. Смайлов Э. А., Самиева Ж. Т., Абдуллаева Р. А. Влияние типа почв и ее влажности на динамику накопления никотина и листья различных сортов // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2019. № 6. С. 37–42.
17. Самойленко Н. П., Кандашкина И. Г., Белинская Н. Г. Качество табачного сырья типа Вирджиния с разными внешними показателями // Наука, Производство, Бизнес: современное состояние и пути инновационного развития аграрного сектора на примере агрохолдинга «Байсерке-Агро»: сборник трудов международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию заслуженного деятеля Республики Казахстан Досмухамбетова Темирхана Мынайдаровича. Алматы, 2019. С. 99–104.
18. Dimitrieski M., Miceska G., Gveroska B., Zdraveska N. Chemical composition of tobacco of the variety prilep produced by applying the measures of integrated production in comparison with the traditional production of tobacco // Global studies of tobacco, tobacco products, and innovative nicotine-containing products: status and perspectives. I International scientific conference. Krasnodar, 2020. Pp. 134–138.
19. Dauglas R. The Ecomonics of tobacco and tobacco control // Monograph series, National Institutes of Health, National Cancer Institute Geneva. Geneva, 2018. Pp. 19–23.
20. Guang J., Shao X., Miao Q., et. al. Effects of Irrigation. Amount and Irrigation Frequency on Flue-Cured Tobacco Evapotranspiration and Water Use Efficiency Based on Three-Year Field Drip-Irrigated Experiments // Agronomiy. 2019. No. 9 (10). Pp. 1–14.
21. Novothy E. T., Bialous S. A., Lindsay. B., et.al. The environmental and health impacts of tobacco agriculture // Bulletin of the World Health Orgonizatoin. Geneva, 2018. Pp. 877–880.

Об авторах:

Габил Адил оглы Казимов¹, старший научный сотрудник отдела устойчивого земледелия и диверсификации растений, ORCID 0000-0003-0763-8122; (+994) 50 592-82-74, qabil.adiloglu@yahoo.com

¹ Научно-исследовательский институт земледелия, Баку, Азербайджанская Республика

Influence of different doses of fertilizers on the dynamics of growth and yield of tobacco

G. A. Kazimov¹✉

¹ Research Institute of Agriculture, Baku, Azerbaijan Republic

✉ E-mail: qabil.adiloglu@yahoo.com

Abstract. The main **purpose** of this study is to provide a scientific basis for increasing the area of cultivation of Virginia tobacco. The purchase prices for Virginia tobacco are higher than for the local tobacco Zagatala-67. The short growing season of this tobacco reduces labor costs and costs per unit area, prevents nitrate contamination of the soil, since less mineral fertilizers (especially nitrogen) are required for its cultivation. In addition, the reduced nicotine content in the product is less harmful to the health of the smoker. **Methods.** In 2018–2020, the experience was based on one agricultural background on a site with one type of relief. The experiment was carried out in 4 repetitions, in 4 rows of 28 m² in each area, the length of each row is 10 meters. The experiment was laid on the soil of a gray-forest-meadow type under irrigation conditions in the Sheki Refugee Point. To determine the dynamics of growth, 10 plants were selected from each repetition, the growth of controlled plants was measured and recorded every 15 days. After drying the harvested leaves in modern drying chambers of the Rolla and Decloit brands, the productivity of dry leaves was determined. **Results.** According to the results of the study in the growing season of 2020, it turned out that the greatest growth dynamics among the options was obtained against the background of N₄₅P₁₂₀ + 20 tons and manure of the feeding area 90 × 40 cm. Thus, 70–80–50 % of the irrigation norm was 253.4 cm, 70–80–60 % of the irrigation norm 255.1 cm, 70–70–60 % of the irrigation norm 251.4 cm.

The total yield was 29.5 c/ha at an irrigation norm of 70–80–50 %, 30.1 c/ha at an irrigation norm 70–80–60 %, 27.7 c/ha at an irrigation norm of 70–70–60 %. **Scientific novelty.** Due to the biological properties of Virginia flavored tobacco, nitrogen (N) fertilization is not considered acceptable. Thus, for the first time in Azerbaijan, the effect of nitrogen fertilizers on the cultivation of Virginia Koker 347 tobacco varieties under irrigation conditions was scientifically studied and recommended for production.

Keywords: Virginiya, mariety, feeding condition, sprinkle scheme, vegetation, leaf.

For citation: Kazimov G. A. Vliyanie razlichnykh doz udobreniy na dinamiku rosta i urozhaynosti tabaka [Influence of different doses of fertilizers on the dynamics of growth and yield of tobacco] // Agrarian Bulletin of the Urals. 2022. No. 03 (218). Pp. 2–12. DOI: 10.32417/1997-4868-2022-218-03-2-12. (In Russian.)

Date of paper submission: 29.11.2021, **date of review:** 17.12.2021, **date of acceptance:** 01.02.2022.

References

1. Abbasov B. G. Tütünçülük [Tobaccogrowing]. Baku: Muallim, 2003. 208 p. (In Azerbaijani.)
2. Abbasov V. G. Aqrar iqtisadiyyat: dərslik [Agricultural economics: a textbook]. Baku: Ecoprint, 2007. 468 p. (In Azerbaijani.)
3. Əliyev A. M. Müxtəlif sələflərin səpin normaları və qidalanma şəraitinin yığım dövründə salamat qalmış bitkilərin miqdarına təsiri [Influence of the predecessor, nutritional conditions and seeding rate on the physical properties of grain and the quality of seeding in winter wheat varieties] // Əkinçilik Elmi tədqiqat institutunun elmi əsərlərin məcmuəsi. 2016. No. 27. Pp. 295–298. (In Azerbaijani.)
4. İbrahimov I. G., Vəliyeva S. I. Məhsul istehsalı və ixracının artırılmasının prioritet istiqamətləri [Priority directions for increasing production and export] // Audit. 2019. Vol. 25. No. 3. Pp. 63–67. (In Azerbaijani.)
5. Qafarbəyli K. Ə. Şəki-Zaqatala kadastr rayonu torpaqlarının bioekoloji xüsusiyyətləri [Bioecological features of the lands of the Sheki-Zagatala cadastral region] // Akademik Vladimir Rodionoviç Volobuyevin anadan olmasının 110 illiyinə həsr edilmiş “Torpaqların ekologiyası, meliorasiyası və energetikası” adlı beynəlxalq konfransın materialları. Baku, 2020. Pp. 29–31. (In Azerbaijani.)
6. Səriyeva G. R. Qanix-Əyriçay vadisinin allüvial-çəmən və allüvial-çəmənmeşə torpaqlarının münbitlik səciyyəsi [Fertility level of alluvial-meadow and alluvial forest lands of Ganikh-Ayricay valley] // Azərbaycan Aqrar Elmi. 2018. No. 3. Pp. 164–167. (In Azerbaijani.)
7. Məmmədov Q. Torpaqşünaslıq və torpaq coğrafiyasının əsasları: dərslik [Basics of soil science and soil geography: a textbook]. Baku: Elm, 2007. 383 p. (In Azerbaijani.)
8. Bubnova N. N. Issledovaniya faktorov, opredelyayushchikh toksichnost' tabaka dlya kal'yana i sovershenstvovaniye yego tekhnologii: dis. ... kand. tekhn. nauk: 05.18.05 [Research of the factors determining the toxicity of hookah tobacco and the improvement of its technology: dissertation ... candidate of technical sciences: 05.18.05]: Krasnodar: Vserossiyskiy nauchno-issledovatel'skiy institut tabaka, makhorki i tabachnykh izdelyi. 2020. 168 p. (In Russian.)
9. Gnuchikh E. V. Nikotinosoderzhashchaya produktsiya, regulirovaniye, identifikatsiya, tabachnyye izdelyi, elektronnyye sistemy dostavki nikotina, tabak nagrevayemyy, khimicheskiy sostav aerolya [Nicotine-containing products, regulation, identification, tobacco products, electronic systems for the delivery of nicotine, heated tobacco, aerosol chemical composition] // Krasnodar: Vserossiyskiy nauchno-issledovatel'skiy institut tabaka, makhorki i tabachnykh izdelyi. 2018. Pp. 44–49. (In Russian.)
10. Ivanitskiy K. I. Ispol'zovaniye genomov ustoychivosti dikikh vidov roda nicotiana v selektsii tabaka [Use of resistance genomes of wild species of the genus nicotiana in tobacco breeding] // Sostoyaniye i perspektivy mirovykh nauchnykh issledovaniy po tabaku, tabachnym izdelyam i innovatsionnoy nikotinsoderzhashchey produktsii: materialy I Mezhdunarodnaoy nauchnoy konferentsii. Krasnodar, 2020. Pp. 101–119. (In Russian.)
11. Kubakhova A. A., Khomutova S. A. Rezultaty selektsii tabaka sortotipa Virdzhiniya [The results of breeding tobacco of the Virginia variety] // Razvitiye i sovershenstvovaniye innovatsionnykh issledovaniy i razrobotok dlya tabachnoy otrasli: kollektivnaya monografiya. Krasnodar: Vserossiyskiy nauchno-issledovatel'skiy institut tabaka, makhorki i tabachnykh izdelyi, 2019. Pp. 389–394. (In Russian.)
12. Kandashkina I. G., Samoilenko N. P., Groleova L. I., et. al. Kachestvennyye kharakteristika tabochnogo syr'ya sortotipa Virdzhiniya [Qualitative characteristics of raw tobacco of the Virginia variety]. Krasnodar Vserossiyskiy nauchno-issledovatel'skiy institut tabaka, makhorki i tabachnykh izdelyi, 2018. Pp. 1–4. (In Russian.)
13. Karpuk L. Otsenka vneshnikh priznakov tabaka dlya formirovaniya kollektsiy [Assessment of external signs of tobacco for the formation of collections]. Belaya Tserkov: Belotserkovskiy Natsionalnyy Agrarnyy Universitet, 2018. Pp. 1–7. (In Russian.)

14. Selkov K. P., Baleevskikh A. S. Vozdelyvaniye polucheniye razlichnykh sortov tabaka v zone riskovannogo zemledeliya [Cultivation of obtaining various varieties of tobacco in the zone of risky farming] // Materialy Vse-rossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii molodykh uchenykh, aspirantov i studentov, posvyashchennoy 110-letiyu so dnya rozhdeniya professora M. P. Petukhova. Perm, 2017. Pp. 196–198. (In Russian.)
15. Sidorova N. V., Plotnikova T. V. Sovremennyye kompleksnyye khelatnyye udobreniya pri vozdelivaniya tabaka [Modern complex chelated fertilizers for tobacco cultivation] // Razvitiye i sovershenstvovaniye innovatsionnykh isledovaniy i razrobotok dlya tabachnoy otrasli: kollektivnaya monografiya. Krasnodar: Vserossiyskiy nauchno-issledovatel'skiy institut tabaka, makhorki i tabachnykh izdeliy, 2019. Pp. 429–435. (In Russian.)
16. Smailov E. A., Samieva Zh. T., Abdullaeva R. A. Vliyaniye tipa pochv i yeye vlazhnosti na dinamiku nako-pleniya nikotina i list'ya razlichnykh sortov [Influence of the type of soil and its moisture content on the dynamics of accumulation of nicotine and leaves of various varieties] // Vestnik Altayskogo Gosudarstvennogo Agrarnogo Universiteta. 2019. No. 6. Pp. 37–42. (In Russian.)
17. Samoilenko N. P., Kandashkina I. G., Belinskaya N. G. Kachestvo tabachnogo syr'ya tipa Virdzhiniya s raznymi vneshnimi pokazatelyami [The quality of virginia-type tobacco raw materials with different external indicators] // Nauka, Proizvodstvo, Biznes: sovremennoye sostoyaniye i puti innovatsionnogo razvitiya agrarnogo sektora na primere Agrokholdinga "Bayerke-Agro": sbornik trudov mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, posvyashchennoy 70-letiyu zasluzhennogo deyatel'nosti Respubliki Kazakhstan Dosmukhambetova Temirkhana Mynaydarovicha. Almaty, 2019. Pp. 99–104. (In Russian.)
18. Dimitrieski M., Miceska G., Gveroska B., Zdraveska N. Chemical composition of tobacco of the variety prilep produced by applying the measures of integrated production in comparison with the traditional production of tobacco // Global studies of tobacco, tobacco products, and innovative nicotine-containing products: status and perspectives. I International scientific conference. Krasnodar, 2020. Pp. 134–138.
19. Douglas R. The Economics of tobacco and tobacco control // Monograph series, National Institutes of Health, National Cancer Institute Geneva. Geneva, 2018. Pp. 19–23.
20. Guang J., Shao X., Miao Q., [et. al.]. Effects of Irrigation. Amount and Irrigation Frequency on Flue-Cured Tobacco Evapotranspiration and Water Use Efficiency Based on Three-Year Field Drip-Irrigated Experiments // Agronomiy. 2019. No. 9 (10). Pp. 1–14.
21. Novothy E. T., Bialous S. A., Lindsay. B., [et.al.]. The environmental and health impacts of tobacco agricul-ture // Bulletin of the World Health Organization. Geneva, 2018. Pp. 877–880.

Authors' information:

Gabil A. Kazimov¹, senior scientist of the department of sustainable agriculture and plant diversification, ORCID 0000-0003-0763-8122; (+994) 50 592-82-74, gabil.adiloglu@yahoo.com

¹Research Institute of Agriculture, Baku, Azerbaijan Republic