

Смаилов Элтар Абламетович, д.т.н., профессор,  
Узгенский институт технологии и образования  
Самиева Жыргал Токтогуловна, д.б.н., доцент  
Кыргызско-Узбекский университет,  
Абдуллаева Р.А.,  
Эрматова Венера Белекбаевна

## **НАКОПЛЕНИЕ НИКОТИНА В РАСТЕНИЯ ТАБАКА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВЛАЖНОСТИ ПОЧВЫ (NICOTIANAT)**

*В данной работе изложены пути увеличения выхода никотина из растения табака. Изучалось изменения содержания никотина в корнях и в надземной части со стеблем в зависимости от влажности почвы, при выращивании табачного растения в староорошаемых типичных сероземах Кыргызстана.*

*Ключевые слова: влажность, никотин, корневая система, надземная часть, талгарский, динамика, сероземы, отходы.*

Smailov Eltar Ablametovich, Doctor of Technical  
Sciences, Professor,  
Uzgen Institute of Technology and Education  
Samieva Zhyrgal Toktogulovna, D.B.Sc., assoc.  
prof.,  
Kyrgyz-Uzbek University,  
Abdullaeva R.A.,  
Ermatova Venera Belekbaevna

## **ACCUMULATION OF NICOTIN IN TOBACCO PLANTS DEPENDING ON SOIL HUMIDITY (NICOTIANAT)**

*This paper outlines ways to increase the yield of nicotine from a tobacco plant. We studied the changes in the nicotine content in the roots and in the aerial part with a stem depending on soil moisture when growing a tobacco plant in old-irrigated typical serozems of Kyrgyzstan.*

*Key words: moisture, nicotine, root system, aerial part, Talgar, equation, dynamics, sierozem, waste.*

На всем протяжении опытов, усиление наиболее отчетливо выражено на росте надземной части, что и определяет ход изменения массы целого растения. К концу первого периода общее содержание никотина (в мг) у растений, на почве свлажностью (25-40%) было выше в сравнении с возделыванием табака на почвах с влажностью 80%. Установлена тенденция большего содержания никотина в надземной части растений возделываемых в вариантах с 25 и 40% влажностью почвы.

Основная масса его сосредоточена в надземной части. В последующих периодах накопление никотина в растениях «сухого» варианта начинает сильно обгонять, как по целому растению, так и на 100г свежей массы в сравнении с более «влажным» вариантом. В корнях такая тенденция не обнаруживается, содержание никотина в корнях к концу первых 50 дней почти во всех вариантах одинаковая. Также независимо от влажности почвы, сохраняется постоянство соотношения между величиной прироста массы корней и величиной новообразования никотина. Совершенно иное соотношение имеет место на протяжении второго периода, за 20-ти дневный период прирост сырой

массы корней при 25 и 40% влажности почвы в 1,6-3,4 раза больше чем при повышенной влажности почвы (60 и 80%). Природные инсектициды (никотин и его соли) обладают высокой физиологической активностью, легко разлагаются, не аккумулируются, что является огромным преимуществом, несмотря на довольно высокую стоимость никотиновых препаратов.

Исследования по содержанию никотина в цветах и семенах табака подробно изложены нами ранее [1,2], при разработке технологии производства семян табака для получения масла. Поэтому в данной работе для нас было важно знать изменения содержания никотина в отходах табачного растения, т.е. корнях и в надземной части со стеблем в зависимости от влажности почвы. Это и явилось причиной, побудившей нас первую очередь подвергнуть изучение влияние величины влажности почвы, при выращивании табачного растения в староорошаемых типичных сероземах Кыргызстана.

**Цель и задачи исследования.** Цель исследования – установление закономерностей накопления никотина в табачном растении в целом и его отдельных частях в зависимости от влажности почвы.

1) установить степень накопления никотина в табачном растении, выращиваемом при различной, но постоянно поддерживаемой влажности почвы;

2) исследовать влияние влажности почвы на ход накопления никотина в табачном растении в целом и его отдельных частях.

**Методика исследований.** Опыты проводились вегетационным методом в глиняных сосудах вмещающих по 10 кг почвы. Сорт табака – Талгарский 28. Почвы для опыта брались: типичные староорошаемые сероземы, что соответствует данным [3], для почвенно-климатических условий Юга Кыргызстана. Начальная влагоемкость почвы 44,7%. Удобрения в посуды не вносилось. Рассада была высажена 5 мая. Все вегетационные посадки были разделены на 4 группы. Влажность почвы первой группы поддерживалось на уровне 25%, во второй группе – на уровне 40% и в третьей группе – на уровне 60% и в четвертой группе на уровне 80% от НВ почвы.

Первый анализ проводился 25 июня, через 50 дней после высадки рассады. Вторая проба была взята 15 июля (через 70 дней после высадки рассады). Для анализа из каждой возрастной группы отбиралось по 10 сосудов, Корни осторожно отмывали от остатков почвы, после чего отрезали на уровне корневой шейки. Аналогичные части растений каждой влажностной группы соединяли, взвешивали и сразу же анализировали на содержание никотина. Результаты анализов заносили в таблицы.

В табачном сырье никотин определяли – по Келлеру [4,8], а также никотин используя методики [5,6]. Математическая обработка проводилась по Доспехову [7].

**Результаты исследований.** Из данных таблиц 1 и 2, характеризующие нарастание веса растений, установлено, что по мере увеличения влажности почвы (от 25 до 80 процентов от НВ) рост табачных растений непрерывно усиливается. На всем протяжении опыта это усиление наиболее отчетливо выражено на росте надземной части, что и определяет ход изменения массы целого растения.

Таблица 1

Вес (г) 10 табачных растений и его частей, растущих при различной влажности почвы (сорт Талгарский 28)

| Влажность почвы, в % от НВ | 5/V, момент высадки |              |        | 25/VI, 1-я проба |              |        | 15/VII, 2-я проба |              |        |
|----------------------------|---------------------|--------------|--------|------------------|--------------|--------|-------------------|--------------|--------|
|                            | целые растен.       | надзем части | кор ни | целые растен.    | надзем части | кор ни | целые растен      | надзем части | кор ни |
| 25                         | 16,0                | 15,0         | 1,0    | 648              | 538          | 110    | 1050              | 810          | 240    |
| 40                         | 16,0                | 15,0         | 1,0    | 756              | 627          | 129    | 1140              | 877          | 263    |
| 60                         | 16,0                | 15,0         | 1,0    | 884              | 696          | 188    | 1646              | 1269         | 379    |
| 80                         | 16,0                | 15,0         | 1,0    | 1210             | 1005         | 205    | 2420              | 1866         | 554    |

Таблица 2

Среднесуточный привес (г) 10 табачных растений сорта Талгарский 28, растущих при различной влажности почвы

| Влажность почвы, в % от НВ | Период с 5/V по 25/VI |                 |       | Период с 25/VI по 15/VII |                 |       |
|----------------------------|-----------------------|-----------------|-------|--------------------------|-----------------|-------|
|                            | целые растения        | надземные части | корни | целые растения           | надземные части | корни |
| 25                         | 12,6                  | 10,46           | 2,18  | 20,1                     | 13,6            | 6,5   |
| 40                         | 14,8                  | 12,2            | 2,56  | 19,2                     | 12,5            | 6,7   |
| 60                         | 17,4                  | 13,6            | 3,74  | 38,1                     | 28,65           | 9,55  |
| 80                         | 23,9                  | 19,8            | 4,08  | 60,5                     | 43,5            | 17,0  |

Иное влияние величина влажности почвы оказывает на рост корней. Из данных таблицы 2 видно, что за первый период (с 5 мая по 25 июня) у растений варианта с пониженной влажностью (25-40%) среднесуточный прирост массы корней по абсолютной величине (2,18 и 2,56 грамма) и оно существенно уступает среднесуточному привесу корневой системы с 60 и 80% влажностью.

Во второй период (с 25 июня по 25 июля) среднесуточный прирост массы корней у растений 25 и 40 процентного значительно уменьшился, но до конца опыта вес корней по отношению к весу целого растения остается все же более высоким, чем у растений остальных вариантов опыта, что видно из следующих цифр (табл. 3).

Таблица 3

Вес корней (в %) от веса целого растения

| Влажность почвы в % от НВ | Вес корней в % от веса целого растения |           |
|---------------------------|--|-----------|
|                           | На 25/VI                               | На 25/VII |
| 25                        | 17,3                                   | 32,3      |
| 40                        | 17,3                                   | 34,9      |
| 60                        | 21,5                                   | 25,1      |
| 80                        | 17,1                                   | 28,1      |

В таблице 4, приведены данные о содержании никотина в 10 растениях, выросших при различной влажности почвы. К концу первого периода (25.06 – на 50 день после высадки) общее содержание никотина (в мг) у растений меньшей влажностью почвы - выше. Основная масса его сосредоточена в надземной части. Намечается тенденция несколько большего содержания никотина в надземной части растений 25 и 40% варианта влажности. В корнях такая тенденция не обнаруживается, содержание никотина в корнях к концу первых 50 дней, почти во всех вариантах одинаковая.

Таблица 4

Содержание никотина (в мг) 10 табачных растений сорта Талгарский 28, растущих при различной влажности почвы

| Влажность почвы, в % от НВ | 5/V, момент высадки |              |        | 25/VI, 1-я проба |              |        | 15/VII, 2-я проба |              |        |
|----------------------------|---------------------|--------------|--------|------------------|--------------|--------|-------------------|--------------|--------|
|                            | целые растен.       | надзем части | кор ни | целые растен.    | надзем части | кор ни | целые растен      | надзем части | кор ни |
| 25                         | 6,7                 | 6,3          | 0,4    | 310              | 205          | 105    | 550               | 418          | 132    |
| 40                         | 6,7                 | 6,3          | 0,4    | 290              | 190          | 100    | 539               | 405          | 134    |
| 60                         | 6,7                 | 6,3          | 0,4    | 280              | 174          | 106    | 439               | 334          | 105    |
| 80                         | 6,7                 | 6,3          | 0,4    | 275              | 170          | 105    | 352               | 267          | 85     |

Из рис. 1-3, наиболее четко видно, влияние влажности почвы на рост и развития табачного растения и его отдельных частей, чем выше влажность почвы, тем лучше развивается все части табачного растения.

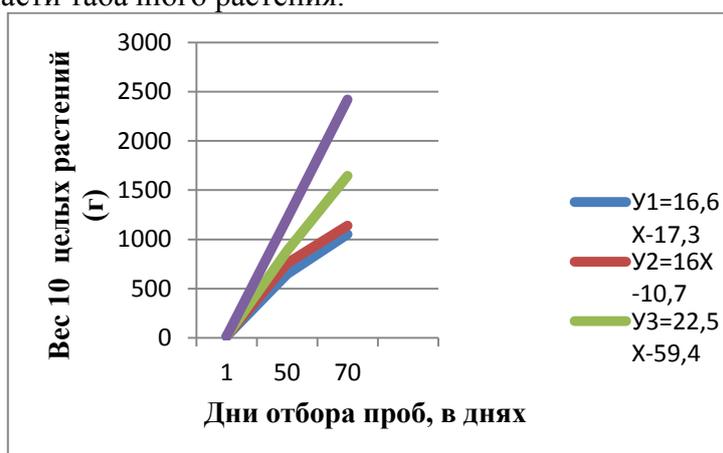


Рис.1. Динамика изменения веса (г) 10 целых табачных растений в зависимости от влажности почвы (сорт табака Талгарский 28, тип почвы староорошаемые типичные сероземы):

$Y_1 = 16,6X - 17,3$  – уравнение динамики изменения веса целых растения при 25% влажности почвы;  $Y_2 = 16X - 10,7$  – уравнение динамики изменения веса целых растения при 40% влажности почвы;  $Y_3 = 22,5X - 59,4$  – уравнение динамики изменения веса целых растения при 60% влажности почвы;  $Y_4 = 32,9X - 110,5$  – уравнение динамики изменения веса целых растения при 80% влажности почвы.

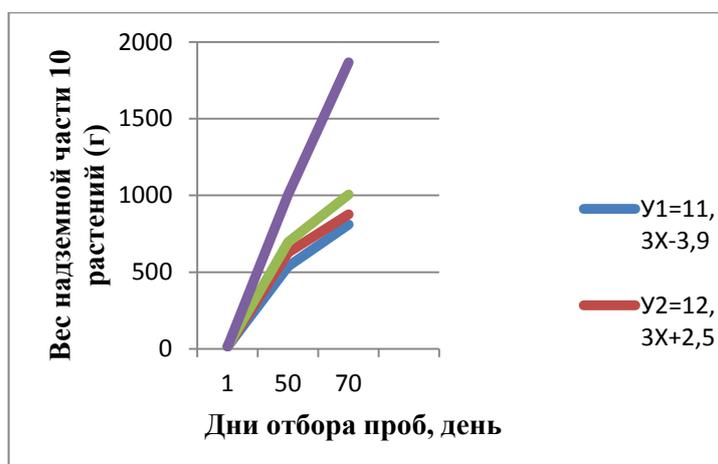


Рис.2. Динамика изменения веса (г) надземной части 10 растений табака (сорт - Талгарский 28, тип почвы староорошаемые типичные сероземы):

$Y_1 = 11,3X - 3,9$  – уравнение динамики изменения веса (г) надземной части 10 растений, при влажности почвы 25%;  
 $Y_2 = 12,3X + 2,5$  – уравнение динамики изменения веса (г) надземной части 10 растений, при влажности почвы 40%;  
 $Y_3 = 17,4X - 40,6$  – уравнение динамики изменения веса (г) надземной части 10 растений, при влажности почвы 60%;  
 $Y_4 = 25,6X - 69,8$  – уравнение динамики изменения веса (г) надземной части 10 растений, при влажности почвы 80%.

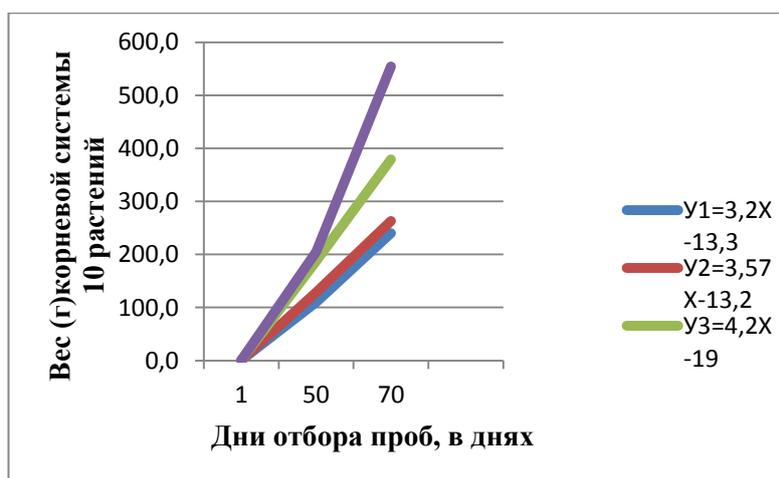


Рис.3. Динамика изменения веса (г) корневой системы 10 растений табака (сорт - Талгарский 28, тип почвы староорошаемые типичные сероземы):

$Y_1 = 3,2X - 13,3$  - уравнение динамики изменения веса (г) корневой системы 10 растений, при влажности почвы 25%;

$Y_2 = 3,57X - 13,2$  - уравнение динамики изменения веса (г) корневой системы 10 растений, при влажности почвы 40%;

$Y_3 = 4,2X - 19$  - уравнение динамики изменения веса (г) корневой системы 10 растений, при влажности почвы 60%;

$Y_4 = 7,3X - 40,7$  - уравнение динамики изменения веса (г) корневой системы 10 растений, при влажности почвы 80%.

Из динамики изменения содержания никотина (мг) в целых растениях (рис. 4), в надземной части (рис.5) и корневой системы (рис.6), наиболее четко видно, что в первый период развития растения, влажность почвы существенного влияния на накопление никотина не оказывает. А в последующий период, чем выше влажность почвы, накопление никотина в растении резко снижается, как в целом в растении табака, так и в надземной части, а в корневой части идет на убыль и его содержание резко снижается (рис.6).

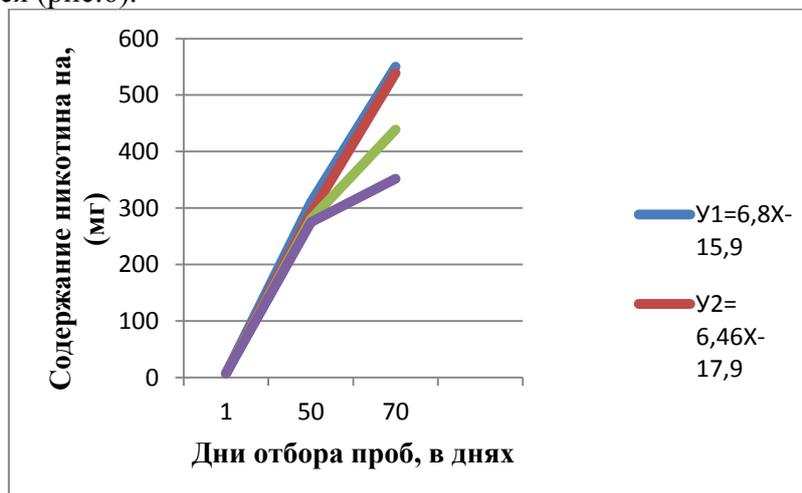


Рис. 4. Динамика изменения содержания никотина (мг) в 10 целых табачных растениях выращенные при различной влажности почв (сорт Талгарский 28, тип почвы - староорошаемые типичные сероземы):

$Y_1 = 6,8X - 15,9$  уравнение динамики изменения содержание никотина (мг), при 25% влажности почвы;

$Y_2 = 6,45X - 17,9$  - уравнение динамики изменения содержание никотина (мг), при 40% влажности почвы;

$U_3 = 6,1X - 5,6$  - уравнение динамики изменения содержание никотина (мг), при 60% влажности почвы;

$U_4 = 5,38X - 5,8$  - уравнение динамики изменения содержание никотина (мг), при 80% влажности почвы.

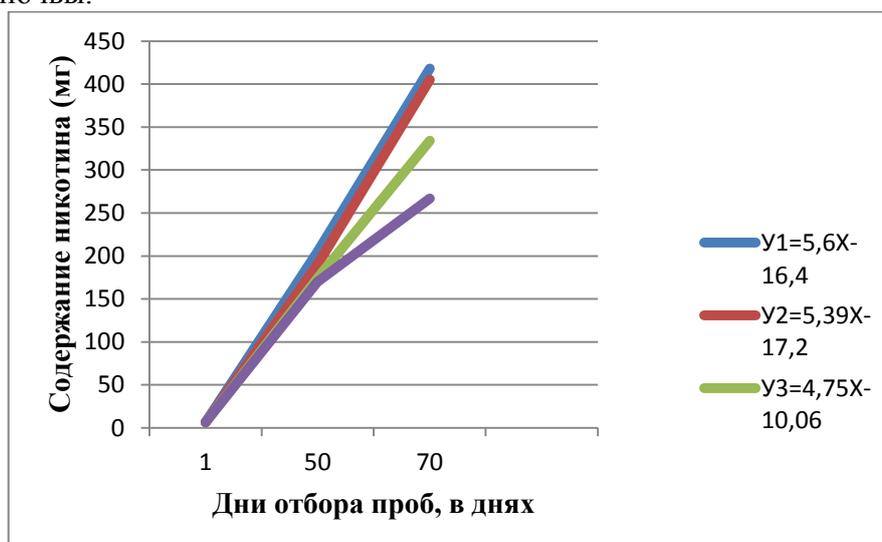


Рис.5. Динамика изменения содержания никотина (мг) в надземной части 10 растений табака (сорт - Талгарский 28, тип почвы староорошаемые типичные сероземы):

$U_1 = 5,6X - 16,4$  – уравнения динамики изменения содержания никотина (мг), при 25% влажности почвы;  $U_2 = 5,39X - 17,2$  - уравнения динамики изменения содержания никотина (мг), при 40% влажности почвы;  $U_3 = 4,75X - 10,06$  - уравнения динамики изменения содержания никотина (мг), при 60% влажности почвы;  $U_4 = 3,60X - 1,3$  - уравнения динамики изменения содержания никотина (мг), при 80% влажности почвы.

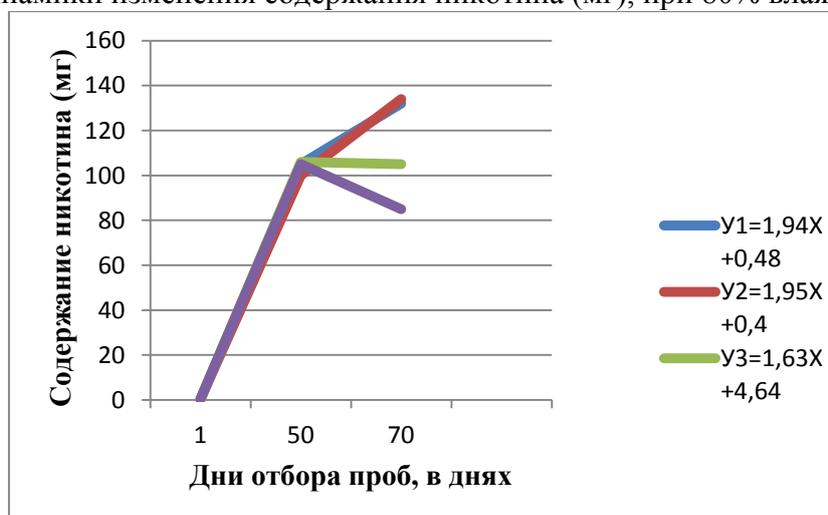


Рис.6. Динамика изменения содержания никотина (мг) в корневой системе 10 растений табака (сорт - Талгарский 28, тип почвы староорошаемые типичные сероземы):

$U_1 = 1,94X + 0,48$  – уравнения динамики изменения содержание никотина (мг) в корневой системе, при 25% влажности почвы;

$U_2 = 1,95X + 0,4$  – уравнения динамики изменения содержание никотина (мг) в корневой системе, при 40% влажности почвы;

$U_3 = 1,63X + 4,64$  – уравнения динамики изменения содержание никотина (мг) в корневой системе, при 60% влажности почвы;

$U_4 = 1,39X + 7,12$  - уравнения динамики изменения содержание никотина (мг) в корневой системе, при 80% влажности почвы.

Если за первый период (с 5 мая по 25 июня) накопление никотина (в мг) на одно растение было почти одинаковым во всех вариантах опыта и отличалось незначительно, то к концу 2-го периода (к 15 июля) положение существенно меняется – наибольшее количество никотина содержат растения выращенные на варианте с влажностью почвы 25 %, а наименьшее - на варианте с влажностью почвы 80%. Хотя в первый период (до 25 июня) накопление никотина (в мг/1 растение) одинаково для всех вариантов опыта.

Среднесуточный привес содержания никотина (в мг) 10 табачных растений сорта Талгарский 28, растущих при различной влажности почвы показывает, в начальный период он немного выше у вариантов с повышенной влажностью почвы, но к концу второго периода, наблюдается обратная тенденция (табл. 5).

Таблица 5

Среднесуточный привес содержания никотина (в мг) 10 табачных растений сорта Талгарский 28, растущих при различной влажности почвы

| Влажность почвы, в % от НВ | Период с 5/V по 25/VI |                 |       | Период с 25/VI по 15/VII |                 |       |
|----------------------------|-----------------------|-----------------|-------|--------------------------|-----------------|-------|
|                            | целые растения        | надземные части | корни | целые растения           | надземные части | корни |
| 25                         | 10,1                  | 6,8             | 3,3   | 12                       | 10,65           | 1,35  |
| 40                         | 9,4                   | 6,1             | 3,3   | 12,45                    | 10,75           | 1,7   |
| 60                         | 9,1                   | 5,6             | 3,5   | 8,0                      | 8,0             | 0,0   |
| 80                         | 8,9                   | 5,5             | 3,4   | 3,85                     | 4,85            | - 1,0 |

Привес содержания никотина в корнях к концу второго периода вообще нет, её накопление идет в надземную часть растения. Суммарный прирост никотина в растении, растущим при 80-ти процентной влажности, был в 3 раз меньше, чем растений, растущим при 40% влажности почвы. Возможно одной из причин, которая привела во второй период к столь сильному различию в темпах накопления никотина, оказалось изменение степени обеспеченности растений минеральным питанием и в первую очередь азотом. На 50 день после высадки, вес свежей массы растений на варианте с влажностью почвы 80% более чем в 2 раза превысил аналогичный показатель варианта с влажностью почвы 25 %. Можно с большей вероятностью полагать, что в почве с 80% влажностью оставалось меньше усвояемых элементов минерального питания, чем в почве с влажностью 40%. Видимо, способность корней продуцировать никотин нельзя рассматривать только как непосредственное следствие роста корней. На образование никотина сильное влияние могут оказывать внешние условия.

Так как, нарастание массы было наибольшим у растений с высокой обеспеченностью влагой, то содержание никотина, вычисленное на 100 граммов веса растений, оказалось самое большое у растений «сухого» варианта (табл. 6).

Таблица 6

Содержание никотина (в мг) в 100 граммах свежего материала растений табака сорта Талгарский 28, выросших при различной влажности почвы

| Влажность почвы, в % от НВ | 5/V, момент высадки |              |        | 25/VI, 1-я проба |              |        | 15/VII, 2-я проба |              |        |
|----------------------------|---------------------|--------------|--------|------------------|--------------|--------|-------------------|--------------|--------|
|                            | целые растен.       | надзем части | кор ни | целые растен.    | надзем части | кор ни | целые растен      | надзем части | корн и |
| 25                         | 41,9                | 39,4         | 2,5    | 81,6             | 54,0         | 27,6   | 52,4              | 40,0         | 12,4   |
| 40                         | 41,9                | 39,4         | 2,5    | 65,7             | 43,0         | 23,7   | 47,3              | 35,8         | 11,7   |
| 60                         | 41,9                | 39,4         | 2,5    | 53,2             | 33,1         | 20,1   | 26,6              | 20,3         | 6,3    |

|    |      |      |     |      |      |      |      |      |     |
|----|------|------|-----|------|------|------|------|------|-----|
| 80 | 41,9 | 39,4 | 2,5 | 38,5 | 23,8 | 14,7 | 14,5 | 11,0 | 3,5 |
|----|------|------|-----|------|------|------|------|------|-----|

Существует предположение, что в табачном растении, никотин образуется только в корнях и именно в молодых корнях, в зонах их роста. Исходя из этого, можно было ожидать прямой зависимости между увеличением массы корней и накоплением никотина в растении. Для проверки правильности высказанного предположения, нами определен величина прироста свежей массы корней во всех четырех влажностных вариантах опыта (соответственно за период с 5.05 по 25.06 и с 25.06 по 15.07) и одновременно установлен прирост никотина за те же периоды. В табл. 7, представлены результаты такого сопоставления.

Таблица 7

Соотношение между приростом массы корней (в граммах) и накоплением никотина (в мг) в растений табака сорта Талгарский 28, выросших при различной влажности почвы

| Влажность почвы, в % от НВ | За период с 5/V по 25/VI    |                        |   | За период с 25/VI по 15.07  |                        |   |
|----------------------------|-----------------------------|------------------------|---|-----------------------------|------------------------|---|
|                            | Прирост массы корней, в гр. | Прирост никотина, в мг | Прирост никотина в мг при увеличении массы корней на 1гр. | Прирост массы корней, в гр. | Прирост никотина, в мг | Прирост никотина в мг при увеличении массы корней на 1гр. |
| 25                         | 109                         | 104,6                  | 0,96  | 130                         | 27                     | 0,21  |
| 40                         | 128                         | 99,6                   | 0,78  | 134                         | 34                     | 0,25  |
| 60                         | 187                         | 105,6                  | 0,57  | 191                         | -1                     | -0,005  |
| 80                         | 204                         | 104,6                  | 0,51  | 349                         | -20                    | -0,057  |

Как видно, из табл. 7, в первый период (с 5.05 по 25.06), независимо от влажности почвы, сохраняется постоянство соотношения между величиной прироста массы корней и содержанием никотина: одному грамму свежей массы новообразовавшихся корней соответствует новообразование от 0,51 в варианте при повышенной влажности, до 0,96 мг никотина, снижкой влажностью(25%). Совершенно иное соотношение имеет место на протяжении второго периода (с 25.06 по 15.07). За этот период, при повышенных вариантах влажности (60 и 80%) идет убыль никотина в корнях, то есть он переходит в надземную часть растения. За 20дневный период прирост сырой массы корней при 25 и 40% влажности соответственно составил 130 и 134 граммов, а при 80% влажности был уже 349 граммов, это почти в 2,6 раза больше. А суммарный прирост никотина наоборот меньше в несколько раз.

Первого августа из растений, все время выращивающихся при 25% влажности почвы, отобрали 20 сосудов с наиболее одинаково развитыми растениями и разделили их на две равные группы. В первой продолжали выращивать при 25% влажности, а во второй перевели на выращивание с 25% на 80-ти процентную влажность почвы от НВ. Через 10 дней после изменения условия влажности, 10 августа, были сделаны анализы, результаты которых приведены в табл. 8.

Влияния повышения влажности почвы на рост табачного растения и накопления в нем никотина

| Условия  | Вес 10 свежих растений, в г |              |       | Содержание никотина (в мг) на 10 растениях |              |       | Содержание никотина (в мг) в 100 г свежего материала |              |       |
|--|-----------------------------|--------------|-------|--|--------------|-------|--|--------------|-------|
|  | целые растения              | надзем части | корни | целые растения                             | надзем части | корни | целые растения                                       | надзем части | корни |
| Растения продолжают расти при 40% влажн. почвы   | 1350                        | 1020         | 330   | 630  | 478          | 152   | 74,3   | 50,5         | 23,8  |
| Растения переведены с 40% на 80% влажности почвы | 1754                        | 1397         | 357   | 456  | 403          | 53    | 41,6   | 31,2         | 10,4  |

Можно с большей вероятностью полагать, что к началу опыта (перевод на повышенную влажность) степень обеспеченности элементами минерального питания была одинаковой для обеих групп растений. Из данных табл.8 видно, что перевод растений с 25 % на 80 % влажность почвы значительно усилила рост всех частей растения, однако увеличения содержания никотина, параллельного усиленному росту нет. Уже через 10 дней после перевода растений на повышенную влажность, содержание никотина в них стало значительно меньше, как по абсолютной величине (мг на 1 растение), так и по относительной (в мг на 100 граммов свежего материала, чем в растениях, продолжавших расти на почве с 25 процентной влажностью). Таким образом, повышение влажности почвы, хотя и вызвало значительное усиление роста корней, однако это не было связано с увеличением никотина .

#### Выводы:

1. При повышении влажности почвы усиление роста табачного растения в целом определяется преимущественным усилением роста надземной части.
2. Рост корневой системы при пониженной влажности почвы (25% от НВ) в первый период после высадки рассады является даже более сильным, чем при повышенной влажности (80%). В последующий период корневая система растений «влажного» варианта начинает расти быстрее, чем у растений «сухих» вариантов.
3. В первый период (50 дней) развития растений после высадки, независимо от влажности почвы (в интервале от 25 до 80 процентов от НВ), накопление никотина в них (в мг на растение) практически одинаково и находится в интервале от 27,5 до 31,0 мг на одно растение. Благодаря более быстрому росту растений при повышенных влажностях почвы относительное (в мг на 100 граммов свежей массы) содержание никотина в них меньше.
4. В последующих периодах (через 50 дней после высадки) накопление никотина в растениях «сухого» варианта начинает сильно обгонять как по целому растению, так и на 100г свежей массы в сравнении с более «влажным» вариантом.
5. Величина накопления никотина корнями в сильной степени зависит от внешних условий; прямой зависимости между ростом корней и образованием ими никотина нет. Быстрый рост корней может сопровождаться слабым новообразованием

никотина и, наоборот медленный рост корней связан с образованием большого количества никотина.

#### Литература:

1. **Самиева Ж.Т.** Технология производства семян табака для получения масла [Текст] / Ж.Т.Самиева, Э.А.Смаилов, Дж.А. Акималиев // – Бишкек: Илим, 2003. – 56с.
  2. **Смаилов Э.А.** Нетрадиционное использование табака и его отходов [Текст] / Э.А.Смаилов, Ж.Т.Самиева // – Бишкек: 2009. – 104с.
  3. **Жумабеков Э.Ж.** Почвы Кыргызстана и повышение их плодородия [Текст] //– Бишкек: Том 1, 2019. – 551с.
  4. **Шмук А.А.** Химия табака и махорки [Текст] // – М.: Пищепромиздат, 1948. – 580с.
  5. **Каменщикова С.В.** Определение никотина в табаке [Текст] // – М.: Табак, №1, 1980. – С.48-51.
  6. Патент Кыргызской Республики, А24В 15/00 (2015.01). Способ получения никотина и смолы из остатков табачного сырья [Текст] / Э.А.Смаилов, Ж.Т.Самиева, Р.А. Абдуллаева и др.; Бишкек. Инновационный центр фитотехнологии НАН КР. - №1721; заявл. 11.03.14; опубл. 30.04.15, Бюл. №4. – 3с.
  7. **Доспехов Б.А.** Методика полевого опыта [Текст] //– М.: «Колос», 1979. – 234с.
  8. **Машковцев М.Ф.** Химия табака [Текст] // – М.: Пищевая промышленность, 1971. – 440с.
-