

УДК 634.7(470+213,1)

UDC 634.7(470+213,1)

**ОЦЕНКА АДАПТИВНОГО ПОТЕНЦИАЛА  
СОРТОВ ACTINIDIA DELICIOSA (КИВИ) В  
СУБТРОПИКАХ РОССИИ**

**ESTIMATION OF ACTINIDIA DELICIOSA  
CULTIVARS (KIWI) ADAPTIVE POTENTIAL  
IN RUSSIAN SUBTROPICS**

Тутберидзе Циала Владимировна  
к.с.-х. н., доцент

Tutberidze Ciala Vladimirovna  
Cand.Agr.Sci., associate professor

Беседина Тина Давидовна  
д.с.-х. н.

Besedina Nina Davidovna  
Dr.Sci.Agr.

Добежина Светлана Владимировна  
к.б.н.  
*Государственное научное учреждение  
Всероссийский научно-исследовательский  
институт цветоводства и субтропических  
культур Российской академии  
сельскохозяйственных наук, Сочи, Россия*

Dobezhina Svetlana Vladimirovna  
Cand.Biol.Sci  
*State Research Institution All-Russian Scientific and  
Research Institution of Floriculture and Subtropical  
Crops of the Russian Academy of Agricultural  
Sciences, Sochi, Russia*

Установлено влияние климатических факторов на  
адаптивность интродуцированных сортов *Actinidia  
deliciosa* в условиях влажных субтропиков России.  
Основным лимитирующим фактором ее  
возделывания является сумма осадков в фазу  
цветения и наступления съемной зрелости плодов

The influence of climate factors on adaptiveness of  
*Actinidia deliciosa* strange cultivars is ascertained in  
damp subtropics of Russia. The basic limiting factor of  
its cultivation is precipitation quantity during  
flowering phase and fetal maturity

Ключевые слова: ACTINIDIA DELICIOSA  
(КИВИ), КЛИМАТ, УРОЖАЙНОСТЬ, ВЛАЖНЫЕ  
СУБТРОПИКИ РОССИИ

Keywords: ACTINIDIA DELICIOSA (KIWI FRUIT),  
CLIMATE, CROP CAPACITY, DAMP  
SUBTROPICS OF RUSSIA

*Actinidia deliciosa* (киви) одна из последних интродуцентов во влажных субтропиках России. Промышленное производство ее плодов сдерживается не только ограниченностью земельных ресурсов в субтропиках, но и отсутствием знаний о ее адаптивности к окружающей среде в самых «северных» субтропиках.

В связи с этим была поставлена цель: произвести оценку адаптивного потенциала интродуцированных сортов *A. deliciosa* для эффективного использования биологического потенциала культуры в природно-климатических условиях субтропиков России.

**Объекты и методы.** Полевые опыты по изучению продуктивности *A. deliciosa* заложены на опытном поле ВНИИ цветоводства и субтропических культур (город Сочи) и в Адлерской опытной станции,

находящихся в прибрежной зоне субтропиков. На опытном поле ВНИИЦ и СК изучали влияние климатических факторов на сроки прохождения фенологических фаз и продуктивность сортов актинидии. Почвенные условия изучали на плантации Адлерской опытной станции.

Объектами исследований послужили сорта раннего срока созревания – Эллисон, Эббот, среднего срока созревания – Монти, Бруно, позднего срока созревания – Кивальди, Хейворд и его группа (К, К8, К10, К12, К16, К17) посадки 1988 и 1999 годов.

Урожайность и сроки прохождения фенологических фаз изучали с 1999 по 2011 годы. Климатические факторы обработаны по данным Сочинской АМС. Постановка опытов проведена в соответствии с «Методикой полевого опыта» [2] и «Программой и методикой сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [4]. Агрохимические свойства почв определены по прописям «Практикума по агрохимии» [5]. Экспериментальные данные обработаны множественным корреляционно-регрессионным анализом по программе *Regre 2.8*. [10].

### **Результаты исследований.**

Развитие и формирование урожая *A. deliciosa* зависит от характера соответствия климата и свойств почв нашего региона с окружающей средой ее родины происхождения. Для оценки климата влажных субтропиков России при прохождении фенологических фаз культуры привлечены показатели температуры воздуха, относительная влажность воздуха и обеспеченность осадками.

Сроки прохождения фенологических фаз сортов *A. deliciosa* во влажных субтропиках России представлены в табл.1 в среднем за 1999-2011 гг.

Таблица 1 – Средние многолетние сроки прохождения фенологических фаз *A. deliciosa* и показатели климата в прибрежной полосе влажных субтропиков, 1999-2011 гг.

| Фенологи-<br>ческие фазы                     | Показатели  | Сорта по срокам созревания |             |              |
|--|---|----------------------------|-------------|--------------|
|  |   | раннего                    | среднего    | позднего     |
| Распускание<br>почек                         | Сроки наступления                                   | 15.03.                     | 19.03-21.03 | 21.03-22.03. |
|  | Среднесуточная температура<br>воздуха, °С           | 7,0 ± 0,8                  | 9,3 ± 1,3   | 9,2 ± 1,3    |
|  | Максимальная температура<br>воздуха, °С             | 10,8 ± 1,0                 | 13,3 ± 1,3  | 13,8 ± 1,2   |
|  | Минимальная температура<br>воздуха, °С              | 3,9 ± 0,9                  | 2,7 ± 1,6   | 3,8 ± 1,4    |
|  | Относительная влажность<br>воздуха, %               | 76 ± 4                     | 70 ± 6      | 69 ± 5       |
|  | Сумма осадков в марте, мм                           | 88 ± 19                    | 112 ± 19    | 121 ± 20     |
|  | Минимальная температура на<br>поверхности почвы, °С | 4,0 ± 0,9                  | 5,7 ± 1,4   | 5,8 ± 0,8    |
| Начало<br>цветения                           | Сроки наступления                                   | 14.05                      | 15.05-18.05 | 22.05– 23.05 |
|  | Среднесуточная температура<br>воздуха, °С           | 16,0±0,8                   | 16,5 ± 0,8  | 18,5 ± 0,8   |
|  | Максимальная температура<br>воздуха, °С             | 20,2 ± 0,9                 | 21,2 ± 1,1  | 22,8 ± 1,1   |
|  | Минимальная температура<br>воздуха, °С              | 12,4± 0,8                  | 12,8 ± 0,8  | 14,8 ± 0,8   |
|  | Относительная влажность<br>воздуха, %               | 80 ± 3                     | 78 ± 3      | 76 ± 3       |
|  | Сумма осадков в мае, мм                             | 77 ± 21,7                  | 85,2 ± 22,2 | 100,6 ± 28,7 |
|  | Минимальная температура на<br>поверхности почвы, °С | 10,8 ± 0,9                 | 11,8 ± 0,8  | 14,0 ± 0,8   |
| Наступление<br>съемной<br>зрелости<br>плодов | Сроки наступления                                   | 22.10-<br>23.10            | 12.11       | 17.11-18.11  |
|  | Среднесуточная температура<br>воздуха, °С           | 14,8 ± 1,0                 | 13,4 ± 0,9  | 12,4 ± 1,3   |
|  | Максимальная температура<br>воздуха, °С             | 18,5 ± 1,2                 | 17,9 ± 1,0  | 16,2 ± 1,4   |
|  | Минимальная температура<br>воздуха, °С              | 12,3 ± 0,9                 | 10,0 ± 0,9  | 9,6 ± 1,0    |
|  | Относительная влажность<br>воздуха, %               | 80 ± 2                     | 67 ± 4      | 67 ± 5       |
|  | Сумма осадков в октябре, в<br>ноябре, мм            | 172 ± 33                   | 297 ± 39    | 338 ± 42     |
|  | Минимальная температура на<br>поверхности почвы, °С | 11,2 ± 0,8                 | 7,4 ± 0,7   | 6,2 ± 0,9    |

Распускание почек у ранних сортов происходит в середине марта, у сортов среднего и позднего сроков созревания – в третью декаду марта,

когда среднесуточная температура воздуха приближается к 10-ти градусной отметке.

Начало цветения у сортов раннего и среднего срока созревания наступает с 14 по 18 мая, у поздних сортов – 22-23 мая. Среднесуточная температура в это время поднимается до 16-18,5 °С, максимальная температура – выше 20-ти градусной отметки.

Дата наступления съемной зрелости плодов у ранних сортов наступает 22-23 октября, средних сортов – 12 ноября, поздних сортов – 17-18 ноября.

Характер влаго- и теплообеспеченности субтропической зоны представлен на рисунках 1 и 2.

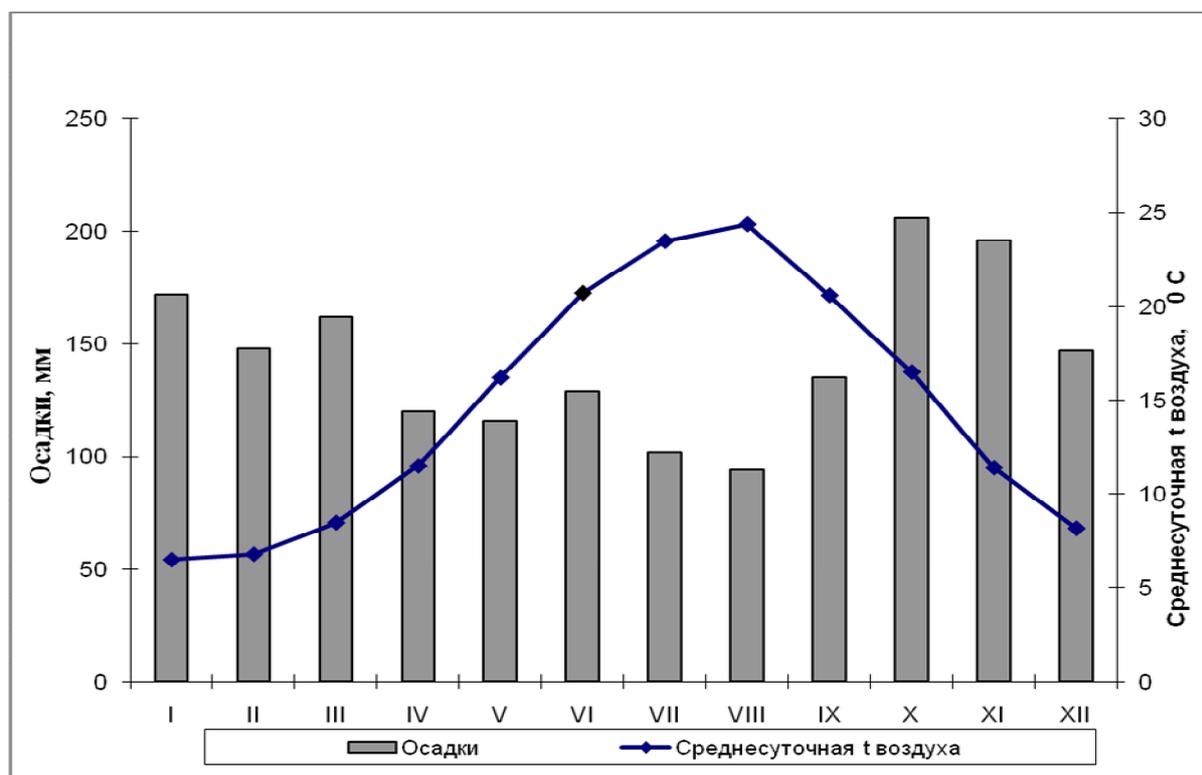


Рис.1 Средние многолетние данные гидрометеорологических показателей климата влажных субтропиков, 2002-2011 гг.

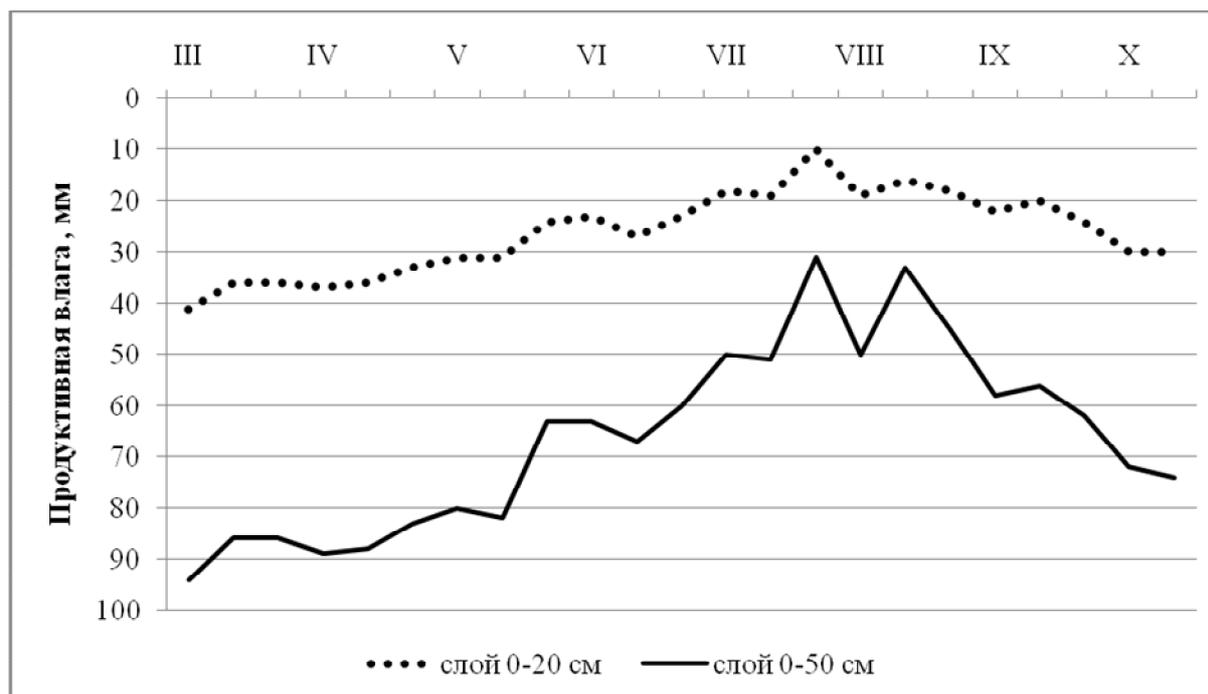


Рис. 2 Содержание продуктивной влаги в почве в мм в среднем за 2002-2011 гг.

Оценка урожайности сортов *A. deliciosa*, как результат взаимодействия генотипа и климата представлена в табл. 2.

Таблица 2 – Средняя многолетняя урожайность интродуцированных сортов *A. deliciosa* в субтропиках России, 1998-2011 гг.

| Сроки созревания плодов | Сорта        | Средняя многолетняя урожайность, кг/куст | Коэффициент вариации, % | Средняя масса ягоды, г |
|-------------------------|--------------|--|-------------------------|------------------------|
| Ранние                  | Эллисон      | 23,4 ± 2,4                               | 38,7                    | 72                     |
|                         | Эббот        | 21,0 ± 2,9                               | 50,9                    | 60                     |
| Средние                 | Монти        | 36,2 ± 4,2                               | 42,8                    | 63                     |
|                         | Бруно        | 31,6 ± 4,9                               | 57,5                    | 69                     |
| Поздние                 | Кивальди     | 26,7 ± 3,3                               | 46,1                    | 79                     |
|                         | Хейворд      | 24,7 ± 2,9                               | 43,7                    | 99                     |
|                         | Хейворд К    | 21,4 ± 2,2                               | 39,6                    | 78                     |
|                         | Хейворд К 8  | 22,7 ± 2,7                               | 43,7                    | 62                     |
|                         | Хейворд К 10 | 24,9 ± 3,0                               | 45,1                    | 96                     |
|                         | Хейворд К 12 | 23,0 ± 2,8                               | 45,8                    | 121                    |
|                         | Хейворд К 16 | 23,0 ± 5,7                               | 40,9                    | 75                     |
|                         | Хейворд К 17 | 23,2 ± 3,0                               | 47,7                    | 93                     |

Наиболее продуктивны сорта среднего срока созревания – Монти и Бруно.

Причина значительных колебаний культуры определена дифференцированной оценкой отзывчивости сортов на факторы климата. Множественный корреляционно-регрессионный анализ позволил установить какие климатические признаки в какую фазу онтогенеза *A. deliciosa* повлияли на продукционный потенциал ее сортов.

Факторы климата в фазу начала вегетации не влияют на урожайность культуры. Объясняется это тем, что для растений *A. deliciosa* губительной является температура – 15... - 16<sup>0</sup>С [1, 3, 6, 7, 9]. График абсолютных минимальных температур воздуха на побережье города Сочи с 1940 г. по настоящее время показал, что абсолютный минимум температур для растений киви здесь не проявлялся (рис.3).

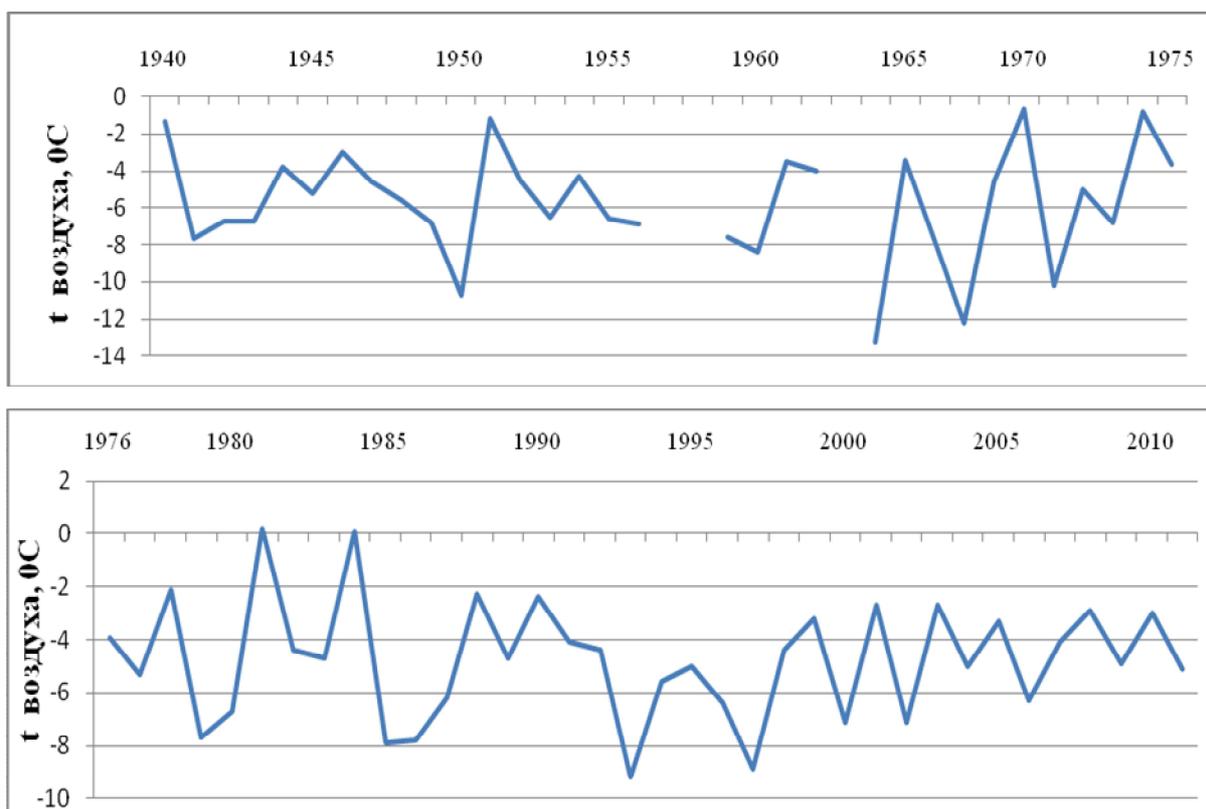


Рис 3. График хода абсолютных минимальных температур воздуха в Сочи за период с 1940 по 2011 гг. (по данным Сочинской АМС).

Однако, в связи с глобальными изменениями климата повсеместно, в том числе в субтропиках, снижается устойчивость климата при одновременном росте повторяемости различных неблагоприятных и

опасных гидрометеорологических явлений, приводящих к возрастанию хозяйственных рисков [8]. Так, в апреле 2004 г. после теплой зимы и марта, заморозок – 4,7 °С погубил молодые побеги плодовых и актинидии.

Регрессионный анализ показателей климата в фазу наступления цветения выявил их тесное влияние на урожайность культуры (табл.3).

Таблица 3 – Множественные регрессионные модели связи урожайности сортов актинидии с климатическими факторами в фазу цветения.

| Сорта по срокам созревания  | Множественные регрессионные модели              | R    | Парные коэффициенты корреляции климатических факторов с урожайностью |                |                |
|-----------------------------|---|------|--|----------------|----------------|
|                             |   |      | X <sub>1</sub>   | X <sub>2</sub> | X <sub>3</sub> |
| <b>Ранние:</b><br>Эллисон   | $Y = 33,16 - 0,302 X_1 + 0,024 X_2 - 0,088 X_3$ | 0,77 | -0,29  | 0,25           | -0,76          |
| Эббот                       | $Y = -24,4 + 0,991 X_1 + 0,447 X_2 - 0,076 X_3$ | 0,65 | -0,16  | 0,41           | -0,58          |
| <b>Средние:</b><br>Монти    | $Y = 17,02 + 0,64 X_1 + 0,289 X_2 - 0,151 X_3$  | 0,76 | 0,07   | -0,06          | -0,64          |
| Бруно                       | $Y = 10,15 + 1,243 X_1 + 0,196 X_2 - 0,152 X_3$ | 0,69 | 0,20   | -0,17          | -0,67          |
| <b>Поздние:</b><br>Кивальди | связь не тесная                                 | 0,57 | 0,11   | -0,38          | -0,54          |
| Хейворд                     | $Y = 76,58 - 0,868 X_1 - 0,379 X_2 - 0,07 X_3$  | 0,68 | 0,12   | -0,38          | -0,62          |
| Хейворд К                   | связь не тесная                                 | 0,54 | -0,08  | -0,24          | -0,41          |
| Хейворд К 8                 | $Y = 66,43 - 0,882 X_1 - 0,23 X_2 - 0,115 X_3$  | 0,62 | 0,14   | -0,33          | -0,59          |
| Хейворд К10                 | $Y = -37,08 + 2,11 X_1 + 0,45 X_2 - 0,131 X_3$  | 0,76 | 0,38   | -0,16          | -0,64          |
| Хейворд К 12                | связь не тесная                                 | 0,47 | 0,01   | -0,33          | -0,29          |
| Хейворд К 16                | $Y = -13,69 + 1,765 X_1 + 0,148 X_2 - 0,08 X_3$ | 0,71 | 0,54   | -0,43          | -0,53          |
| Хейворд К 17                | связь не тесная                                 | 0,60 | 0,41   | 0,11           | -0,41          |

**Примечание:** R – коэффициент множественной регрессии; X<sub>1</sub>–среднесуточная температура воздуха, °С; X<sub>2</sub>–относительная влажность воздуха, %; X<sub>3</sub> – сумма осадков, мм.

Данные табл. 3 показывают, что наиболее существенное и отрицательное влияние на урожайность актинидии в период цветения оказывают факторы влагообеспеченности субтропиков России. Доля влияния данных факторов составляет 85 %.

Проявляются особенности отзывчивости сортов на климатические условия в период цветения.

Для сортов раннего срока созревания среднесуточная температура ( $16,0 \pm 0,8$  °С) в период цветения недостаточная, а высокая влажность воздуха  $88 \pm 19\%$  положительно влияет на их урожайность.

Сорта среднего срока созревания (Монти, Бруно) зацветают при температуре воздуха  $16,5 \pm 0,8$ °С, которая не отражается на снижении их урожая, тогда как относительная влажность воздуха  $78 \pm 3\%$  отрицательно влияет на их урожайность.

Климатические условия влажных субтропиков России при вступлении в фазу цветения влияют на урожайность только сортов Хейворд, Хейворд К8 и Хейворд К10. Для их цветения, начинающегося в третьей декаде мая, среднесуточная температура  $22,8 \pm 1,1$  имеет положительное значение, а относительная влажность воздуха – отрицательное.

Климатические условия в период цветения сортов Кивальди, Хейворд К, Хейворд К12, Хейворд К16, Хейворд К17 воздействовали в среднем на их урожайность ( $R = 0,47-0,66$ ).

Множественный регрессионный анализ воздействия климата в фазы цветения и наступления съемной зрелости плодов актинидии показал еще более существенное его влияние на урожайность интродуцированных сортов культуры (табл.4).

Таблица 4. – Множественные регрессионные модели взаимосвязи урожайности сортов актинидии с климатическими факторами в фазы цветения и съемной зрелости плодов.

| Сорта по срокам созревания | Множественные регрессионные модели   | R    | Парные коэффициенты корреляции урожайности с факторами |                |                |                |                |                |
|----------------------------|--|------|--|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
|                            |  |      | X <sub>1</sub>   | X <sub>2</sub> | X <sub>3</sub> | X <sub>4</sub> | X <sub>5</sub> | X <sub>6</sub> |
| <b>Ранние:</b><br>Эллисон  | $Y = 22,12 + 0,0486X_1 + 0,025X_2 - 0,086X_3 - 0,278X_4 + 0,090X_5 + 0,012X_6$ | 0,81 | -0,29  | 0,25           | -0,76          | -0,07          | 0,41           | 0,39           |
| Эббот                      | $Y = -39,24 + 1,23X_1 + 0,434X_2 - 0,074X_3 - 0,313X_4 + 0,203X_5 + 0,002X_6$  | 0,73 | -0,16  | 0,41           | -0,58          | -0,09          | 0,41           | 0,23           |
| <b>Средние:</b><br>Монти   | $Y = 58,17 + 0,783X_1 + 0,101X_2 - 0,124X_3 - 2,103X_4 - 0,0138X_5 - 0,006X_6$ | 0,85 | 0,07   | -0,06          | -0,74          | -0,58          | 0,27           | 0,34           |
| Бруно                      | $Y = 80,93 + 1,495X_1 + 0,076X_2 - 0,139X_3 - 2,754X_4 - 0,330X_5 - 0,026X_6$  | 0,78 | 0,20   | -0,17          | -0,67          | -0,42          | 0,04           | 0,23           |
| <b>Поздние</b><br>Кивальди | $Y = 115 - 0,774X_1 - 0,458X_2 - 0,111X_3 - 1,69X_4 - 0,157X_5 + 0,012X_6$     | 0,73 | 0,11   | -0,38          | -0,54          | -0,17          | -0,16          | 0,06           |
| Хейворд                    | $Y = 159,8 - 3,028X_1 - 1,569X_2 - 0,038X_3 - 0,518X_4 + 0,585X_5 + 0,034X_6$  | 0,81 | 0,12   | -0,38          | -0,62          | 0,01           | -0,17          | 0,33           |
| Хейворд К                  | связь не тесная  | 0,57 | 0,14   | -0,33          | 0,54           | 0,02           | -0,23          | -0,08          |
| Хейворд К 8                | связь не тесная  | 0,63 | 0,11   | -0,47          | -0,53          | 0,06           | -0,36          | 0,10           |
| Хейворд К 10               | $Y = -58,6 + 2,561X_1 + 0,4925X_2 - 0,149X_3 + 0,003X_4 + 0,124X_5 + 0,033X_6$ | 0,80 | 0,38   | -0,16          | -0,64          | -0,09          | 0,06           | -0,12          |
| Хейворд К 12               | связь не тесная  | 0,56 | 0,25   | -0,45          | 0,01           | 0,27           | -0,23          | 0,12           |
| Хейворд К 16               | $Y = -37,08 + 1,964X_1 + 0,209X_2 - 0,094X_3 + 0,545X_4 + 0,11X_5 + 0,021X_6$  | 0,74 | 0,54   | -0,43          | -0,53          | 0,12           | -0,01          | -0,13          |
| Хейворд К 17               | связь не тесная  | 0,66 | 0,41   | 0,11           | -0,41          | -0,03          | 0,32           | -0,06          |

Примечание.

Цветение: X<sub>1</sub> – среднесуточная температура воздуха, °С; X<sub>2</sub> – относительная влажность воздуха, %;

X<sub>3</sub> – сумма осадков, мм;

Съёмная зрелость плодов: X<sub>4</sub> – среднесуточная температура воздуха, °С; X<sub>5</sub> – относительная влажность воздуха, %; X<sub>6</sub> – сумма осадков, мм.

Здесь в моделях фактор суммы осадков имеет двойственное значение: если в период цветения он отрицательно отражается на урожайности, то при наступлении съемной зрелости плодов он имеет положительное значение. После летнего дефицита влаги в почве (см.рис.1) осадков, выпадающих в октябре – в начале ноября, явно недостаточно, полив еще необходим.

У сортов Хейворд К, Хейворд К12, Хейворд К17 взаимосвязь урожайности с климатическими факторами находится в среднем интервале ( $R=0,56-0,66$ ), что свидетельствует об их адаптивности к условиям нашей зоны. Урожайность названных сортов имеет несущественное различие с урожайностью всех поздних сортов. Дисперсионный анализ данных урожайности сортов *A. deliciosa* за 12 лет показал, что различия в показателях не существенные,  $t$  факт равен 1,7, тогда как  $t_{05} = 2,1$

Растения актинидии в субтропиках России толерантны к уровню плодородия, к реакции почвенного раствора. Они хорошо развиваются и плодоносят при рН от 4,9 до 8,2 , но чрезвычайно требовательны к агрофизическим свойствам почв (табл.5).

Таблица 5 – Характер развития растений *A.deliciosa* на аллювиальных луговых почвах в зависимости от ее плотности сложения.

| Пункты отбора образцов    | Глубина слоя почвы в см | Равновесная плотность при различном состоянии растений, г/см <sup>3</sup> |                   |
|---------------------------|-------------------------|---|-------------------|
|                           |                         | продуктивное  | выпады            |
| Адлерская опытная станция | 0-20                    | 1,04-1,19   | 0,68-1,29         |
|                           | 20-40                   | 1,16-1,28   | <b>1,35-1,36</b>  |
|                           | 40-60                   | 1,25-1,29   | 1,30- <b>1,32</b> |
| Совхоз «Россия»           | 0-20                    | 1,08  | 1,16              |
|                           | 20-40                   | 1,18  | 1.17              |
|                           | 40-60                   | 1,13  | <b>1.33</b>       |
|                           | 60-80                   | 1.28  | <b>1.32</b>       |
| Агрофирма «Кудепста»      | 0-20                    | 1,25  | 1.14              |
|                           | 20-40                   | 1,21  | 1.23              |
|                           | 40-60                   | 1.19  | <b>1.33</b>       |
|                           | 60-80                   | 1.28  | <b>1.34</b>       |

Для ее культивирования оптимальна равновесная плотность почвы до  $1,3 \text{ г/см}^3$  на глубине 0-60 см. Почвы с такими агрофизическими характеристиками водопроницаемые и при избытке влаги, наблюдаемого весной, быстро пропускают воду сквозь свою толщу, не вызывая асфиксии растений.

Плоды актинидии сладкой ценны по своим качественным и целебным свойствам. В зависимости от сорта в них содержится витамина С от 78 до 142 мг %, витамина В2 от 10,77 до 14,87 г/т, витамина В5 – 35,17–43,44 г/т. Перечисленные группы витаминов повышают иммунную систему человека. В плодах актинидии присутствуют Р-активные вещества, нормализующие деятельность сердечно-сосудистой системы.

Плоды актинидии содержат общего пектина 0,46 – 0,58 %, что позволяет получать желеобразные продукты питания – джемы, повидло. Предпочтительно употребление плодов в свежем виде, тем более, что они могут храниться достаточно долго при определенных условиях.

### **Выводы.**

Впервые:

1. Установлена специфика влияния климатических факторов влажных субтропиков России на урожайность интродуцированных сортов *A. deliciosa*. Основным лимитирующим климатическим фактором является сумма осадков.

2. Разработаны математические модели формирования урожая интродуцированных сортов *A. deliciosa* в зависимости от климатических условий влажных субтропиков в фазы цветения и наступления съемной зрелости плодов.

3. Модели влияния климатических факторов влажно-субтропической зоны в период цветения *A. deliciosa* позволяют прогнозировать урожай культуры.

4. Особенности воздействия климатических факторов влажных субтропиков на урожайность сортов *A.deliciosa* необходимо учитывать при микрозонировании культуры.

#### Список литературы

1. Айба Л.Я. Научное обоснование технологии производства плодов актинидии китайской (киви) в Абхазии: Автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. Краснодар, 2005. 47 с.
2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – М. Изд-во Колос, 1968. – 336 с.
3. Наумова Г.А. Культура киви (обзор) // Садоводство и виноградарство, 1988. №3 . С. 30–31.
4. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. Орел, 1999.
5. Практикум по агрохимии / Под редакцией академика РАСХН Минеева В.Г. М.: Изд-во Моск. ун-та, 2001. 689 с.
6. Тарасенко В.С. Возделывание киви в России / Под ред. д-ра биол. наук М.Н. Плехановой. СПб.: ВИР, 1999. 44 с.
7. Чануквадзе А.Ш. К вопросу морозостойкости актинидии /А.Ш. Чануквадзе, И.С. Саникидзе, Г.Г. Рамишвили // Субтропические культуры, 1989, № 5. С.106–110.
8. Якушев В.П. Климатические изменения и риск в земледелии / В.П. Якушев, Е.Е. Жуковский// Вестник РАСХН, 2010. № 2. С.13.–16.
9. Feijoo Altemir, A. Kiwi, un fruto exotico vasco para los mercados europeos // Agr. Vergel, 1987. P. 66.
- 10.<http://www.vivatika.ru>