

## СРОК ЭКСПЛУАТАЦИИ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ В УСЛОВИЯХ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

*В богарных условиях ботанического сада Белгородского государственного университета изучена продуктивность 25 сортов земляники отечественной и зарубежной селекции. Выделены сорта, стабильно дающие высокие результаты по урожайности и адаптированные к местным условиям.*

**Ключевые слова:** земляника, урожайность, потенциальная продуктивность, масса ягоды.

*Ye.A. Tulinova, V.N. Sorokopudov, Yu.Yu. Ivanova, S.S. Voloschenko*

## TERM OF OPERATION AND PRODUCTIVITY OF GARDEN STRAWBERRY IN CONDITIONS OF BELGOROD REGION

*In dry conditions of the Belgorod State University botanical garden the efficiency of 25 grades of domestic and foreign selection strawberry is studied. The grades stably giving good productivity results and adapted for the local conditions are defined.*

**Key words:** strawberry, productivity, potential efficiency, berry mass.

**Введение.** Садовая земляника – широко распространённая культура, благодаря своей высокой пластичности, лёгкости размножения, быстрому вступлению в плодоношение, раннему созреванию ягоды [1].

Ягоды земляники – ценный продукт питания, источник витаминов (содержит витамин С, В<sub>9</sub>, каротин, в небольшом количестве витамины В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, Е, РР, К<sub>1</sub>), минеральных веществ и органических соединений.

Средний показатель аскорбиновой кислоты у земляники в пределах 50–70 %, что значительно выше, чем в яблоках, груше, вишне, сливе, малине, крыжовнике, красной и белой смородине [2]. В относительно недавнее время открыто новое свойство земляники – излечивать лучевые болезни, благодаря наличию в ягодах Р-активных веществ, пектинов и фолиевой кислоты, способствующих удалению из организма радиоактивных веществ и обновлению крови [8]. Кроме того, от содержания антоцианов, обладающих Р-активными свойствами, зависит качество продуктов переработки ягод [7].

Для получения высоких и стабильных урожаев необходимо следующее объединение всех хозяйственно ценных признаков в одном фенотипе: промышленный сорт должен быть интенсивного типа, высокоурожайным (не менее 12 т/га), устойчивым к экстремальным условиям среды, болезням и вредителям, пригодным к механизированной уборке, технологичным при возделывании, уборке и переработке. Для этого необходимы умеренная его облиственность в сочетании с мощной корневой системой, прямостоячий куст, длинные крепкие цветоносы с компактными соцветиями. Плоды должны быть достаточно крупными (средняя масса 12 г) и характеризоваться высокими вкусовыми качествами, дружным созреванием урожая (пригодность более 70 % плодов к одновременной уборке), плотной мякотью (усилие раздавливания <1000 г/мм<sup>2</sup>), упругой кожицей, поверхностным расположением семян, лёгким отрывом плодоножки и отделяемостью чашечки (усилие отрыва < 350 г), устойчивостью к гнилям (до и после уборки), интенсивной окраской мякоти (содержание антоцианов >50 мг %), выровненностью по форме и величине [5].

Земляника садовая – растение высокой экологической приспособляемости, а потенциал её продуктивности может достигать 112 т/га. Однако в условиях средней полосы России с её комплексом неблагоприятных почвенно-климатических факторов такой высокий потенциал урожайности, как правило, не реализуется [12].

Урожайность является интегрированной величиной, отражающей действие всех факторов, оказывающих влияние на растения во время их развития. Её уровень – это всегда компромисс между продуктивностью и устойчивостью. Если в благоприятных условиях (достаточные водообеспеченность и сумма температур, богатые почвы и пр.) преимущество получают сорта с высокой потенциальной продуктивностью, то в неблагоприятных – с устойчивостью к абиотическим стрессам [11]. В неблагоприятных условиях экологическая устойчивость культивируемых сортов – важнейшее условие реализации их потенциальной продуктивности [9].

Неблагоприятные экологические условия всегда отрицательно влияют на урожайность культур и во многих регионах это основной фактор, лимитирующий получение высоких и стабильных урожаев. В России практически две трети её сельскохозяйственной площади страдает от засухи. Засушливые периоды с достаточно высокой температурой воздуха наблюдаются в большинстве районов промышленного выращивания

земляники [4]. Центральный черноземный округ является недостаточно обеспеченным влагой районом, среднегодовое количество осадков, особенно в вегетационный период растений, часто ниже нормы. Необходимо выявление и изучение наиболее засухоустойчивых сортов земляники с целью их последующего районирования в условиях с недостаточным влагообеспечением.

**Материалы и методы исследований.** Исследования проводили в ботаническом саду природного парка «Нежеголь» БелГУ г. Белгорода. Объекты исследования – 25 сортов земляники отечественной и зарубежной селекции. В течение 2005–2007 гг. исследуемые сорта оценивали по устойчивости к абиотическим факторам, вредителям, в частности, к малинно-земляничному долгоносику, и урожайности. Сорта выращивались в богарных условиях, без применения удобрений. Исследования проводились путем измерений, взвешивания плодов, наблюдения за периодом вегетации растений в условиях г. Белгорода согласно «Программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур (1999).

**Результаты исследований и их обсуждение.** Земляника отличается высокой экологической приспособляемостью, но её продуктивность всё-таки в значительной степени определяется благоприятными условиями выращивания. Наиболее распространёнными причинами, влияющими на продуктивность, являются низкая засухоустойчивость и морозостойкость изучаемой культуры [4].

Недостаточная устойчивость к низким отрицательным температурам и другим неблагоприятным условиям зимнего периода является одним из лимитирующих факторов для большинства сортов земляники. Жизненные процессы растения проходят при определенных температурных условиях, к которым они приспособились в процессе эволюции. Зимостойкость различных сортов неодинакова и зависит от снежного покрова, например, при снежном покрове 30–35 см земляника выдерживает кратковременные морозы до  $-35^{\circ}\text{C}$ , а при отсутствии снега в позднеосенний, зимний или ранневесенний периоды подмерзает при температуре  $-10^{\circ}\text{C}$  и вымерзает при  $-15^{\circ}\text{C}$ . Цветки у многих сортов земляники не выдерживают даже слабых возвратных заморозков. У них частично или полностью подмерзают пестики, что приводит к бесплодию или уродливости завязавшихся ягод [13].

Что касается второй из основных наиболее распространенных причин, влияющих на продуктивность, – засухоустойчивости, то это комплексное свойство растений не менее важно. Недостаток влаги в любой фазе периода вегетации растений отрицательно сказывается на его росте, развитии и, следовательно, урожайности. При недостатке влаги в весенний период слабо нарастают листья, во время цветения плохо завязываются ягоды, во время плодоношения уменьшается масса ягод [6]. Также в условиях водного дефицита нарушение взаимосвязи плодовых и питающих органов в водном обмене приводит к существенному изменению основных элементов структуры урожая: снижению числа плодородных кистей, снижению количества плодовых органов и их средней массы [3].

Особое значение приобретает недостаток влаги в почве после плодоношения, что задерживает рост и развитие летних листьев, стелющихся побегов, придаточных корней. Это, в свою очередь, приводит к плохой закладке и дифференциации генеративных почек под урожай будущего года [6].

Множество компонентов определяет потенциальную урожайность растения. У земляники к ним относятся: размер и активность корневой системы, площадь листовой поверхности, фотосинтетический потенциал листьев, число рожков, цветоносов, цветков на цветоносе, количество опыленных цветков, количество завязавшихся и вызревших ягод, масса ягоды и др. Фактический урожай зависит от доли цветков, образовавшихся завязи, и последующей редукции плодов, которая определяется генетическим потенциалом и уровнем устойчивости к повреждающим факторам (переувлажнение, засуха, низкая отрицательная температура, повреждения вредителями и болезнями и др.). Причем эти факторы могут быть более важными для конечного урожая, чем генетически определенная потенциальная продуктивность.

Потенциальная урожайность определяет верхний предел урожайности сорта, который может быть достигнут данным генотипом при благоприятном сочетании биотических и абиотических факторов. В частности, число цветоносов на 1 куст обусловлено генотипом сорта, но ежегодно ограничивается неблагоприятными условиями вегетации и перезимовки [10].

Минимальная биологическая урожайность в 2005 г. (табл. 1) составила 59,15 ц/га (сорт Русич), до 100 ц/га наблюдалось у сортов Даманил, Избранница, Руслан и Эрос. От 100 до 200 ц/га – у сортов Альфа, Даренка, Зефир, Коррадо, Славутич, Сударушка, Талка, Торпеда, Трибьют, Царскосельская. От 200 до 300 ц/га дали сорта Марышка (контроль), Тотем, Фейерверк; от 300 до 400 ц/га – сорта Боровицкая, Богота, Дивная, Троицкая и сорта с наибольшей в этом году урожайностью – Баунти (507,49 ц/га), Эстафета (650,51 ц/га) и Алая зорька (742,56 ц/га). Достоверную урожайность по сравнению с контролем показали сорта Алая Зорька, Баунти, Богота, Дивная, Троицкая и Эстафета.

В 2006 г. минимальная урожайность составила 36,33 ц/га (сорт Талка), в пределах 50 ц/га и немного более наблюдалось у сортов Даманил, Даренка, Избранница, Коррадо, Русич, Руслан, Славутич, Торпеда, Фейерверк, Эрос. Урожай до 100 ц/га дали Альфа, Дивная, Сударушка, Тотем; от 100 до 200 ц/га – сорта Алая зорька, Боровицкая, Зефир, Марышка, Трибьют, Троицкая, Царскосельская. Наиболее урожайными оказались Баунти и Богота (немного более 300 ц/га) и Эстафета (415,31 ц/га). Существенной урожайностью была у сортов, как и в 2005 году, Алая зорька, Баунти, Богота, Дивная, Троицкая и Эстафета

Наименьшую урожайность в 2007 году показал сорт Даманил (16,17 ц/га). Немногим большим (около 30 ц/га) был урожай сортов Зефир, Избранница, Марышка, Славутич, Талка. Примерно от 40 до 55 ц/га наблюдалось у сортов Алая зорька, Альфа, Боровицкая, Даренка, Дивная, Коррадо, Русич, Руслан, Торпеда, Трибьют, Эрос. Урожаем от 55 до 100 ц/га с лишним характеризовались сорта Сударушка, Тотем, Троицкая, Фейерверк, Царскосельская, Богота. Наиболее урожайными в этом году оказались Баунти (270,55 ц/га) и Эстафета (256,27 ц/га). Существенную разницу по урожайности в этом году имели только сорта Баунти и Эстафета.

Сортами, у которых урожайность в 2007 г. снизилась, но осталась на уровне не менее 100 ц/га, были Баунти (507,85; 318,01; 270,55 ц/га), Богота (378,49; 313,18; 106,68 ц/га) и Эстафета (650,51; 415,31; 256,27 ц/га).

Биологическая урожайность у 60 % сортов резко снижается в 2006 г. и далее у 36 % сильно снижается в 2007 г. по сравнению с 2006 г.; при этом у остальных 64 % остается примерно на уровне 2006 года (табл. 1). Только у сорта Русич (59,15; 58,80; 52,92 ц/га) урожайность оставалась все 3 года на одном уровне, а у сорта Эрос наблюдалось ее небольшое постепенное понижение (72,80; 53,27; 44,45 ц/га).

Таблица 1

**Урожайность и качество ягод земляники садовой**

| Сорт              | Биологическая урожайность, ц/га |         |         | Максимальная масса ягоды, г | Средняя масса ягод, г | Дегустационная оценка, балл |
|-------------------|---------------------------------|---------|---------|-----------------------------|-----------------------|-----------------------------|
|                   | 2005 г.                         | 2006 г. | 2007 г. |                             |                       |                             |
| Алая зорька       | 742,56                          | 146,37  | 43,26   | 13,3                        | 6,2                   | 4,3                         |
| Альфа             | 145,74                          | 73,43   | 55,44   | 13,2                        | 5,7                   | 4,5                         |
| Баунти            | 507,85                          | 318,01  | 270,55  | 14,4                        | 8,8                   | 4,9                         |
| Богота            | 378,49                          | 313,18  | 106,68  | 10,6                        | 4,7                   | 4,7                         |
| Боровицкая        | 308,21                          | 189,0   | 43,40   | 15,1                        | 8,0                   | 4,7                         |
| Даманил           | 76,86                           | 53,06   | 16,17   | 10,1                        | 4,5                   | 4,8                         |
| Даренка           | 156,03                          | 43,68   | 52,64   | 14,8                        | 4,9                   | 4,5                         |
| Дивная            | 393,12                          | 72,80   | 52,57   | 17,1                        | 7,0                   | 4,9                         |
| Зефир             | 130,76                          | 108,71  | 29,47   | 15,7                        | 5,9                   | 4,5                         |
| Избранница        | 95,69                           | 52,92   | 26,60   | 12,1                        | 4,8                   | 4,9                         |
| Коррадо           | 139,23                          | 66,50   | 47,32   | 8,4                         | 3,0                   | 5,0                         |
| Марышка           | 208,39                          | 119,42  | 30,59   | 11,1                        | 5,2                   | 5,0                         |
| Русич             | 59,15                           | 58,80   | 52,92   | 6,4                         | 4,2                   | 4,6                         |
| Руслан            | 73,57                           | 61,18   | 38,64   | 10,0                        | 5,0                   | 4,9                         |
| Славутич          | 165,06                          | 59,36   | 31,50   | 11,4                        | 5,4                   | 3,9                         |
| Сударушка         | 175,70                          | 92,68   | 56,07   | 7,0                         | 3,2                   | 5,0                         |
| Талка             | 119,14                          | 36,33   | 33,11   | 12,1                        | 5,5                   | 4,8                         |
| Торпеда           | 114,17                          | 52,92   | 44,45   | 10,7                        | 4,0                   | 4,6                         |
| Тотем             | 256,62                          | 81,48   | 69,65   | 12,0                        | 5,9                   | 4,7                         |
| Трибьют           | 149,17                          | 155,96  | 53,90   | 10,7                        | 4,6                   | 4,8                         |
| Троицкая          | 363,09                          | 173,53  | 96,11   | 22,9                        | 9,2                   | 4,7                         |
| Фейерверк (к)     | 250,88                          | 66,92   | 65,94   | 15,7                        | 6,5                   | 5,0                         |
| Царскосельская    | 172,20                          | 100,87  | 72,80   | 14,3                        | 7,4                   | 5,0                         |
| Эрос              | 72,80                           | 53,27   | 44,45   | 12,1                        | 5,6                   | 3,9                         |
| Эстафета          | 650,51                          | 415,31  | 256,27  | 18,2                        | 9,2                   | 5,0                         |
| НСР <sub>05</sub> | 97,7                            | 67,3    | 57,5    |                             |                       |                             |

Причиной резкого снижения урожайности земляники у всех исследуемых сортов (табл. 1) в 2006 г. по сравнению с 2005 г. (и невозможностью восстановления потенциала у большинства сортов в 2007 г.) было, возможно, полное отсутствие осадков в сентябре 2005 г. (недостаток влаги в период осеннего роста земляники тормозит процессы закладки генеративных почек под урожай будущего года [10]) в сочетании с очень низкой отрицательной для данной климатической зоны (до -30 °С) температурой зимой 2006 года и недостаточным количеством влаги (31 % по сравнению со среднемноголетними данными) в апреле того же года. Снижению урожайности большинства сортов в 2007 г. по сравнению с 2006 г. могли способствовать чередование зимой небольших положительных и отрицательных температур с последующим резким понижением (до -19°С), плюс недостаточное количество влаги (31 %) в апреле и жаркий для Белгородской области май – примерно с половинной нормой осадков (52,5 %), причем 17 дней подряд наблюдалось их полное отсутствие.

Кроме погодных условий и биотических факторов на урожайность влияет масса плодов, являющаяся также одним из определяющих элементов продуктивности и важным показателем товарности [13]. Величина ягод и их масса зависит от места положения в соцветии. Наиболее крупные ягоды формируются на осях цветения 1-го порядка ветвления. С увеличением порядков ветвления размер ягод закономерно убывает [13].

Таблица 2

## Средняя масса ягод земляники садовой

| Сорт              | Средняя масса ягод, г |         |         | Среднее за 3 года, г |
|-------------------|-----------------------|---------|---------|----------------------|
|                   | 2005 г.               | 2006 г. | 2007 г. |                      |
| Алая зорька       | 10,2                  | 5,1     | 3,2     | 6,2                  |
| Альфа             | 7,6                   | 4,6     | 4,8     | 5,7                  |
| Баунти            | 10,7                  | 7,9     | 7,7     | 8,8                  |
| Богота            | 6,7                   | 4,9     | 2,4     | 4,7                  |
| Боровицкая        | 12,3                  | 8,6     | 3,1     | 8,0                  |
| Даманил           | 6,1                   | 5,3     | 2,1     | 4,5                  |
| Дарёнка           | 7,1                   | 3,9     | 3,8     | 4,9                  |
| Дивная            | 11,7                  | 6,5     | 2,9     | 7,0                  |
| Зефир             | 8,3                   | 6,9     | 2,6     | 5,9                  |
| Избранница        | 6,7                   | 4,5     | 3,3     | 4,8                  |
| Коррадо           | 4,5                   | 2,3     | 2,1     | 3,0                  |
| Марышка           | 8,2                   | 4,7     | 2,6     | 5,2                  |
| Русич             | 3,3                   | 4,8     | 4,5     | 4,2                  |
| Руслан            | 7,3                   | 4,8     | 2,8     | 5,0                  |
| Славутич          | 7,3                   | 5,2     | 3,6     | 5,4                  |
| Сударушка         | 3,5                   | 3,1     | 3,0     | 3,2                  |
| Талка             | 7,6                   | 4,4     | 4,5     | 5,5                  |
| Торпеда           | 6,2                   | 3,6     | 2,3     | 4,0                  |
| Тотем             | 7,9                   | 4,6     | 5,1     | 5,9                  |
| Трибьют           | 6,4                   | 4,7     | 2,6     | 4,6                  |
| Троицкая          | 11,4                  | 10,2    | 6,1     | 9,2                  |
| Фейерверк (к)     | 9,9                   | 3,5     | 6,2     | 6,5                  |
| Царскосельская    | 10,0                  | 7,1     | 5,0     | 7,4                  |
| Эрос              | 7,7                   | 4,4     | 4,7     | 5,6                  |
| Эстафета          | 13,2                  | 9,3     | 5,2     | 9,2                  |
| НСР <sub>05</sub> | 2,6                   | 1,3     | 0,9     |                      |

Относительной крупноплодностью (табл. 2) около 9 г и более отличались сорта Эстафета, Троицкая, Баунти (8,8–9,2 г). Средними по массе (от 5,9 до 8,8 г) ягоды были Алая зорька, Дивная, Зефир, Тотем, Фейерверк. Остальные сорта характеризовались массой от 3 до 5,9 г. Ближе к существенной была разница у сортов Алая зорька, Баунти, Богота, Дивная, Троицкая и Эстафета практически по всем годам наблюдений.

Масса самой крупной ягоды была самой большой среди всех сортов у Троицкой – 22,9 г. Вторая по весу после Троицкой масса самой крупной ягоды сорта Эстафета – 18,2 г. У сорта Баунти ягоды более выровненные по массе – примерно около 9 г, а масса самой крупной составила 14,4 г.

**Заключение.** Размер и масса ягод также во многом зависят и от экологических условий во время онтогенеза растения. В данном исследовании на фоне неблагоприятных погодных условий и повреждений вредителями у 60 % исследуемых сортов наблюдалось ежегодное уменьшение средней массы ягоды.

Важным для реализации является привлекательность и внешний вид ягод. Он зависит от многих признаков: формы, поверхности плода, окраски, величины и расположения чашечки, расположения, величины и окраски семян. Привлекательный внешний вид имели ягоды сортов Алая зорька, Баунти, Даманил, Дивная, Марышка, Славутич, Сударушка, Трибют, Фейерверк, Эрос, Эстафета. Дегустационная оценка урожая была высокой для испытываемых сортов, кроме сортов Эрос и Славутич. Одновременно с ежегодным снижением средней массы ягоды и снижением урожайности ухудшались их внешний вид и вкусовые качества.

Следовательно, выращивание земляники в богарных условиях ограничивается 2–3 годами эксплуатации плодоносящей плантации, а при орошении 3–4 годами.

### Литература

1. *Айтжанова, С.Д.* Садовая земляника: учеб. пособие / *С.Д. Айтжанова, И.И. Чухляев.* – Брянск: Брянская ГСХА, 2005. – 94 с.
2. *Винокурова, Н.В.* Изучение земляники садовой в условиях юго-востока Камчатской области: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / *Н.В. Винокурова.* – М., 2002. – 15 с.
3. *Гончарова, Э.А.* Роль водообмена растений в эндогенной регуляции плодоношения / *Э.А. Гончарова* // Регуляция водного обмена растений: мат-лы VII Всесоюз. симпозиума. – Киев, 1984. – С. 54–67.
4. Земляника (полевая и физиологическая устойчивость к неблагоприятным условиям вегетации и зимовки) / *З.А. Гончарова, В.В. Мажоров, Л.Г. Добренькова* [и др.] // Каталог мировой коллекции ВИР. – Л., 1980. – Вып. 283. – 53 с.
5. *Говоров, Д.Н.* Направления и методологические основы селекции земляники в России и сопредельных странах / *Д.Н. Говоров* // Растениеводство и селекция. – 2005. – С.34–38.
6. *Добренькова, Л.Г.* Засухоустойчивость сортов земляники ананасной в условиях северо-запада РСФСР и Краснодарского края / *Л.Г. Добренькова, З.А. Гончарова, В.В. Мажоров* // Каталог мировой коллекции ВИР. – Л., 1989. – Вып. 502. – 43 с.
7. *Жбанова, Е.В.* Биохимические признаки ягод некоторых исходных форм земляники и черной смородины и вопросы их исследования: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / *Е.В. Жбанова.* – Мичуринск, 1997. – 17 с.
8. *Зубов, А.А.* Теоретические основы селекции земляники / *А.А. Зубов.* – Мичуринск, 2004. – 196 с.
9. *Каширская, Н.Я.* Возможные пути повышения устойчивости растений яблони к абиотическим и биотическим факторам среды / *Н.Я. Каширская* // Сб. науч. тр. ВНИИС им. И.В. Мичурина. – Мичуринск, 2001. – Т.2. – С.49–54.
10. *Костин, А.К.* Хозяйственно-биологическая оценка сортов и гибридов земляники для производства и селекции: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / *А.К. Костин.* – М., 2005. – 17 с.
11. *Ищенко, Л.А.* Биологические механизмы регуляции у плодовых растений в условиях холодных стрессов / *Л.А. Ищенко* // Научные основы устойчивости садоводства в России: сб докл. конф. ВНИИС им. И.В. Мичурина. – Мичуринск, 1999. – С. 37–39.
12. *Сазонов, Ф.Ф.* Селекционная оценка сортов и гибридов земляники по основным хозяйственно-ценным признакам: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / *Ф.Ф. Сазонов.* – Брянск, 2001. – 23 с.
13. *Хапова, С.А.* Повышение производства и продуктивности земляники садовой в северо-западном регионе России / *С.А. Хапова* // Изв. ТСХА. – 2007. – Вып. 2. – С. 67–72.

