



УДК 634.141:631.535:631.53.031.5

А.П. Клинг, В.Н. Кумпан  
A.P. Kling, V.N. Kumpan

**РЕГЕНЕРАЦИОННАЯ СПОСОБНОСТЬ ЗЕЛЕННЫХ ЧЕРЕНКОВ  
И ВЫХОД ОДНОЛЕТНИХ РАСТЕНИЙ ОТБОРНЫХ ФОРМ ХЕНОМЕЛЕСА ЯПОНСКОГО  
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СПОСОБА ПОСАДКИ  
В УСЛОВИЯХ ИСКУССТВЕННОГО ТУМАНА**

**REGENERATION ABILITY OF SOFTWOOD CUTTINGS AND YIELD OF ANNUAL PLANTS  
OF SELECTED FORMS OF JAPANESE QUINCE DEPENDING  
ON PLANTING TECHNIQUE UNDER ARTIFICIAL MIST**

**Ключевые слова:** хеномелес японский, способы посадки, каллюс, укоренение, зеленые черенки, микроклимат, формы.

Приведены результаты исследований за 2013-2014 гг. о влиянии способов посадки на укоренение и выход однолетних растений отборных форм хеномелеса японского в условиях искусственного тумана. Результаты исследований показали, что все формы хеномелеса японского в независимости от способа посадки обладают высокой регенерационной способностью. В зависимости от складывающегося микроклимата укореняемость зеленых черенков при наклонном способе посадки колеблется в среднем от 93,3(4-21) до 100% (3-17), при вертикальном способе этот показатель составляет в среднем от 76,6 (4-21) до 100% (3-17). Результаты математической обработки показали, что по укоренению между вариантами и формами по годам наблюдается существенная разница. Отборные формы хеномелеса японского имеют высокую сохранность укоренившихся черенков, отход не превышает в зависимости от года, формы и способа посадки – 20%. Проведенные биометрические измерения однолетних растений показали, что однолетние растения форм хеномелеса, полученные при наклонном способе посадке, значительно превышают по суммарной длине корней 1-го и 2-го порядков растения, полученные при вертикальном способе посадки. Так, у формы 4-21 суммарная длина корней 1-го порядка при наклонном способе составила 42,1-34,3 см, при вертикальном – 21,6-16, у формы 3-17 – 30,8-28,3; 25,0-16,3 см соответственно. Выход однолетних растений отборных форм хеномелеса японского при наклонном способе посадки колеблется от 79,5 (4-21) до 84% (3-17), при вертикальном способе этот показатель составил 76,0 (4-21) – 84,0% (3-18). Математиче-

ская обработка данных показала существенную разницу между вариантами.

**Keywords:** Japanese quince (*Chaenomeles japonica*), planting techniques, callus, rooting, softwood cuttings, microclimate, forms.

The results of the research conducted in 2013-2014 on the influence of planting techniques on rooting and yield of annual plants of selected forms of Japanese quince depending on planting technique under artificial mist are discussed. It has been found that all forms of Japanese quince have high regeneration ability regardless on planting technique. Depending on the microclimate the rooting of softwood cuttings by inclined planting technique may vary on the average from 93.3% (4-21) to 100% (3-17). By vertical planting the rooting may vary from 76.6% (4-21) to 100% (3-17). The mathematical processing has revealed significant difference in rooting of different forms planting techniques from year to year. The selected forms of Japanese quince have high survival of rooted cuttings; the loss does not exceed 20% depending on the year, form and planting technique. The biometric measurements of annual plants have shown that the total length of primary and secondary roots of the annual plants of Japanese quince obtained by inclined planting significantly exceeds that of the plants obtained by vertical planting. The total length of primary roots of the form 4-21 by inclined planting made 42.1-34.3 cm; it made 21.6-16 cm by vertical planting. The total length of primary roots of the form 3-17 made 30.8-28.3 cm by inclined planting and 25.0-16 cm by vertical planting. The yield of annual plants of selected forms of Japanese quince by inclined planting ranges from 79.5% (4-21) to 84% (3-17) and from 76% (4-21) to 84% (3-17) by vertical planting. The mathematical processing reveals significant difference between the variants.

**Клинг Анна Петровна**, к.с.-х.н., доцент, каф. садоводства, лесного хозяйства и защиты растений, Омский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина. E-mail: klinga@mail.ru.

**Кумпан Владимир Николаевич**, к.с.-х.н., доцент, декан агротехнологического фак-та, Омский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина. Тел.: (3812) 65-27-63. E-mail: kumvn70@mail.ru.

**Kling Anna Petrovna**, Cand. Agr. Sci., Assoc. Prof., Chair of Gardening, Forestry and Plant Protection, Omsk State Agricultural University named after P.A. Stolypin. E-mail: klinga@mail.ru.

**Kumpan Vladimir Nikolayevich**, Cand. Agr. Sci., Assoc. Prof., Dean, Agro-Technology Faculty, Omsk State Agricultural University named after P.A. Stolypin. Ph.: (3812) 65-27-63. E-mail: kumvn70@mail.ru.

### Введение

Хеномелес японский для садоводства Западной Сибири является новой культурой. За больше чем столетнюю историю возделывания хеномелес не получил широкого распространения, однако в последние годы к ней заметно увеличился интерес в различных регионах России, на Украине, в Прибалтике [1].

Данная культура имеет ценность не только как декоративное и медоносное растение, но и как плодовое, благодаря возможности использования в качестве сырья для ряда отраслей промышленности [2].

Для сохранения ценных хозяйственно-биологических признаков одним из прогрессивных способов выращивания посадочного материала плодовых и ягодных культур в зонах недостаточного увлажнения является зеленое черенкование. Этот способ обеспечивает получение корнесобственных саженцев, сохраняющих все признаки материнских растений. Кроме того, зеленое черенкование способствует получению здоровых саженцев, так как побеги в момент черенкования еще не заселены вредителями и не поражены болезнями [3-5].

**Цель** исследований – изучение влияния способов посадки на регенерационную способность зеленых черенков форм хеномелеса японского в условиях искусственного тумана в южной лесостепи Омской области. **Объектом** исследований были взяты четыре отборные формы хеномелеса японского, выделенные в 1997 г. в саду ОмГАУ.

Размножение форм хеномелеса зелеными черенками проводили в передвижной пленочной теплице с автоматизированной системой искусственного тумана, на основе технологии зеленого черенкования плодовых культур, разработанной в ОмГАУ (1990) и ТСХА (1991). Опыты закладывались в 2013-2014 гг. Черенки были обработаны ИМК в концентрации 50 мг/л, экспозиция 16 ч. В период исследований изучали влияние микроклимата, образование каллюса и корней через каждые 5 сут. после посадки.

### Экспериментальная часть

**Микроклимат** является одним из решающих факторов при укоренении зеленых черенков. Он складывается под влиянием погодных условий, зависит от режима работы

установки искусственного тумана, притенки, проветриваний и т.п.

Проводимое изучение микроклимата в пленочной теплице показало, что наиболее благоприятные условия для укоренения зеленых черенков форм хеномелеса японского создаются высокими температурами воздуха в пределах 23-29,5°C, субстрата – 26,7-29,4°C, в сочетании с высокой относительной влажностью воздуха 96-98% [6, 7].

Температура воздуха во второй и третьей декадах июня 2013 г. варьировала от 25,3 до 30°C, что немного превысило оптимальный температурный режим, в дальнейшем средние декадные температуры были в пределах 19-26°C. Относительная влажность воздуха, также поддерживалась на оптимальном уровне и составила от 85 до 98%, температура субстрата – 20,3-31,4°C. В целом можно сказать, что микроклимат 2013 г. был благоприятен для укоренения зеленых черенков.

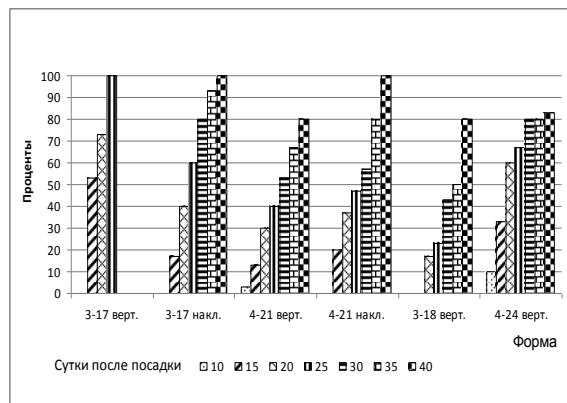
Температура воздуха в июне 2014 г. варьировала от 24,8 до 28,6°C, что является оптимальным режимом для образования каллюса. Дальнейшие средние декадные температуры были в пределах 17,9-24,3°C, температура субстрата колебалась от 18,1 до 26,6°C, следовательно, можно сделать вывод, что микроклимат 2014 г. был не совсем благоприятен для укоренения зеленых черенков, т.к. необходим более высокий температурный режим субстрата в начальный период.

Наблюдение за ростом и развитием зеленых черенков показывает, что процессу образования корней предшествует образование каллюса. При благоприятных условиях микроклимата в 2013 г. образование каллюса началось на 5-е сут. у формы 3-17 при вертикальном способе посадки (10%). У всех остальных форм независимо от способа посадки каллюс появился на 10-е сут. и варьировал от 57 (3-17 наклонная) до 100% (3-17 вертикальная). Массовое образование каллюса наблюдалось на 15-20-е сут. Следует отметить, что у форм 3-17 и 4-21 каллюс появился раньше на 5-10 сут. при вертикальной посадке, чем при наклонной.

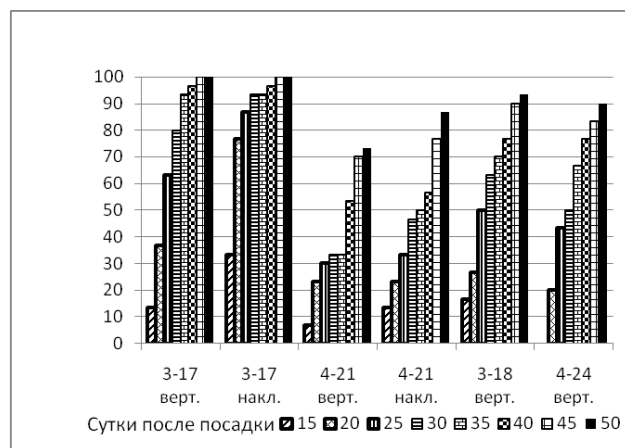
В 2014 г. образование каллюса начинается только на 10-е сут., однако у всех исследуемых форм и способах посадки одновременно.

Образование корней у зеленых черенков зависит от наследственных свойств, а также от складывающихся условий микроклимата в пленочной теплице.

Регенерационная способность зеленых черенков отборных форм хеномелеса японского высокая (рис.).



2013 г.



2014 г.

**Рис. Динамика корнеобразования зеленых черенков форм хеномелеса японского, 2013-2014 гг.**

Как показывают результаты исследований, процесс корнеобразования у форм 4-21 и 4-24 при вертикальной посадке в 2013 г. начался на 10-е сут. после посадки, число укоренившихся черенков составило 3-7% соответственно. У остальных форм корнеобразование наблюдалось на 15-е сут., кроме

формы 3-18 (на 20-е сут.). Период корнеобразования завершился на 40-е сут.

В 2014 г. у всех форм корни появились на 15-е сут., период корнеобразования, по сравнению с 2013 г., затянулся в связи с неблагоприятными условиями микроклимата в пленочной теплице и составил 50 сут. Среди отборных форм выделилась форма 3-17, независимо от способа посадки все зеленые черенки данного образца укоренились на 45-е сут. У оставшихся форм стопроцентного укоренения в 2014 г. не наблюдалось.

В конце вегетации подсчитывался выход однолетних растений отборных форм хеномелеса японского, данные приведены в таблице 1.

В результате исследований выявлено, что наибольший выход однолеток (84%) в 2013 г. наблюдался у формы 3-17 при вертикальной посадке, в 2014 г. у форм 3-18 при вертикальной посадке (88%) и 3-17 при наклонной (88%). У остальных форм этот показатель составил 80-83% в 2013 г. и 72-88% – в 2014 г. Как показала математическая обработка данных, между вариантами с вертикальной и наклонной посадкой разница существенна ( $HCP_{05} = 2,29-2,54$ ), что говорит о значительном влиянии способа посадки на выход однолетних растений. Сравнивая варианты посадки, можно отметить, что при наклонном способе укореняемость и выход однолетних растений форм хеномелеса японского выше, чем при вертикальном.

Осенью проводили измерение биометрических показателей однолетних растений форм хеномелеса японского (табл. 2).

Результаты исследований в 2013 г. показали, что по высоте надземной части выделяется форма 4-21 (наклонная и вертикальная посадка), с высотой 23,2; 23,9 см соответственно, у формы 3-17 (наклонная посадка) этот показатель составил 18,3 см. Диаметр условной корневой шейки у форм 3-17 и 4-21 (наклонная посадка) достиг показателя 0,30; 0,32 см соответственно. Количество корней 1-го порядка у этих же форм при наклонной посадке составило 5 шт., что больше по сравнению с вертикальной посадкой в 1,25-1,6 раза, суммарная длина которых составила 30,8-42,1 см.

**Таблица 1**

**Укореняемость и выход однолетних растений хеномелеса японского, полученных из зеленых черенков, %**

| Форма/способ посадки | Укореняемость, от высаженных |         |         | Выход однолеток, от высаженных |         |         |
|----------------------|------------------------------|---------|---------|--------------------------------|---------|---------|
|                      | 2013 г.                      | 2014 г. | среднее | 2013 г.                        | 2014 г. | среднее |
| 4-21 наклонная       | 100                          | 86,7    | 93,4    | 83,0                           | 76,01   | 79,5    |
| 4-21 вертикальная    | 80,0                         | 73,3    | 76,6    | 80,0                           | 72,0    | 76      |
| 4-24 вертикальная    | 83,0                         | 90,0    | 86,5    | 83,0                           | 80,0    | 81,5    |
| 3-18 вертикальная    | 80,0                         | 93,3    | 86,6    | 80,0                           | 88,0    | 84,0    |
| 3-17 вертикальная    | 100                          | 100     | 100     | 84,0                           | 80,0    | 82,0    |
| 3-17 наклонная       | 100                          | 100     | 100     | 80,0                           | 88,0    | 84,0    |
| $HCP_{05}$           | 16,31                        | 5,31    | -       | 2,29                           | 2,54    | -       |

**Биометрические показатели однолетних растений отборных форм хеномелеса японского, полученные из зеленых черенков**

| Форма             | Диаметр условной корневой шейки, см |         | Высота надземной части, см |         | Корни 1-го порядка |         |                     |         | Корни 2-го порядка |         |                     |         |
|-------------------|-------------------------------------|---------|----------------------------|---------|--------------------|---------|---------------------|---------|--------------------|---------|---------------------|---------|
|                   |                                     |         |                            |         | шт.                |         | Суммарная длина, см |         | шт.                |         | суммарная длина, см |         |
|                   | 2013 г.                             | 2014 г. | 2013 г.                    | 2014 г. | 2013 г.            | 2014 г. | 2013 г.             | 2014 г. | 2013 г.            | 2014 г. | 2013 г.             | 2014 г. |
| 4-21 накл.        | 0,32                                | 0,28    | 23,3                       | 14,9    | 5                  | 3       | 42,1                | 34,3    | 51                 | 26      | 63                  | 37,2    |
| 4-21 верт.        | 0,29                                | 0,23    | 23,9                       | 12,5    | 3                  | 2       | 21,7                | 16,0    | 23                 | 17      | 25,3                | 11,2    |
| 4-24 верт.        | 0,28                                | 0,26    | 15,8                       | 11,9    | 5                  | 2       | 32,0                | 16,1    | 36                 | 15      | 42,7                | 13,0    |
| 3-18 верт.        | 0,25                                | 0,3     | 15,7                       | 13,3    | 3                  | 4       | 22,0                | 15,1    | 27                 | 9       | 22,8                | 14,5    |
| 3-17 верт.        | 0,26                                | 0,26    | 14,6                       | 11,9    | 4                  | 4       | 25,0                | 16,3    | 44                 | 15      | 50,3                | 18,3    |
| 3-17 накл.        | 0,3                                 | 0,28    | 18,3                       | 14,2    | 5                  | 4       | 30,8                | 28,3    | 48                 | 24      | 68,0                | 27,3    |
| НСР <sub>05</sub> | 0,05                                | 0,07    | 5,9                        | 1,12    | 1,45               | 1,43    | 13,6                | 9,54    | 16,9               | 14,2    | 10,8                | 11,4    |

Высота растений и суммарная длина корней 1-го и 2-го порядков в 2014 г. значительно ниже значений 2013 г. Следует отметить, что данные показатели тесно связаны и напрямую зависят от условий микроклимата в период вегетации растений. Для нормального роста и укоренения зеленых черенков форм хеномелеса японского необходима более высокая среднесуточная температура.

При анализе влияния способа посадки на биометрические показатели однолетних растений следует отметить значительное влияние в 2014 г. наклонной посадки на суммарную длину корней 1- и 2-го порядков. У формы 4-21 данный показатель составил 34,3 см при наклонном и 16,0 см при вертикальном способе (корни 1-го порядка), а также 37,2 см при наклонном и 11,2 см при вертикальном способе (корни 2-го порядка).

**Выводы**

1. Благоприятными условиями микроклимата для укоренения зеленых черенков являются: температура воздуха в пределах 19-26°C, субстрата – 20,3-31,4°C, относительная влажность воздуха – 85-98%.

2. Исследуемые формы хеномелеса японского обладают высокой регенерационной способностью. Наклонный способ посадки у формы 4-21 увеличивает укореняемость черенков с 80 до 100%, с 73 до 86,7%.

3. Отборные формы хеномелеса японского обладают высокой сохранностью укоренившихся черенков, отход не превышает 20%.

4. На размеры однолетних растений влияют биологические особенности форм, условия микроклимата и способ посадки. Высота растений у форм 3-17 (наклонная посадка) и 4-21 (наклонная и вертикальная посадка) достигает 18 и 23 см в 2013 г. Суммарная длина корней 1- и 2-го порядков у форм при

наклонном способе посадки в несколько раз превышает длину при вертикальном.

**Библиографический список**

1. Кумпан В.Н. Биологические особенности хеномелеса японского (*Chaenomeles japonica* (Thunb) Lindl) в условиях южной лесостепи Омской области: дис. ... канд. с.-х. наук. – Барнаул, 2003.

2. Mierina I., Serzane R., Strele M., Moskaluka J., Ivdre E., Jure M. Investigation of the oil and meal of Japanese quince (*Chaenomeles Japonica*) seeds // Proceedings of the Latvian Academy of Sciences, Section B: Natural, Exact, and Applied Sciences. – 2013. – Vol. 67 (4-5). – P. 405-410.

3. Поликарпова Ф.Я., Пилюгина В.В. Выращивание посадочного материала зеленым черенкованием. – М.: Колос, 1991. – 95 с.

4. Сухоцкая С.Г. Размножение плодовых культур зелеными черенками в Западной Сибири: лекция / Ом. с.-х. ин-т им. С.М. Кирова. – Омск: Изд-во ОмСХИ, 1990. – 24 с.

5. Тарасенко М.Т. Зеленое черенкование садовых и лесных культур. – М.: Колос, 1991. – 352 с.

6. Кумпан В.Н., Клинг А.П. Способы посадки, влияющие на укоренение и рост зеленых черенков форм хеномелеса японского в условиях Западной Сибири // Плодоводство и ягодоводство России. – 2014. – Т. XXXIX. – С. 119-123.

7. Кумпан В.Н. Регенерационная способность зеленых черенков айвы японской // Биологические особенности и приемы повышения продуктивности сельскохозяйственных культур: сб. науч. тр. – Омск: Изд-во ОмГАУ, 2002. – С. 47-49.

**References**

1. Kumpan V.N. Biologicheskie osobennosti khenomelesa yaponskogo (*Chaenomeles japonica* (Thunb) Lindl) v usloviyakh yuzhnoi lesostepi

Omskoi oblasti: dis. ... kand. s.-kh. nauk. – Barnaul, 2003.

2. Mierina I., Serzane R., Strele M., Moskaluka J., Ivdre E., Jure M. Investigation of the oil and meal of Japanese quince (*Chaenomeles Japonica*) seeds // Proceedings of the Latvian Academy of Sciences, Section B: Natural, Exact, and Applied Sciences. – 2013. – Vol. 67 (4-5). – P. 405-410.

3. Polikarpova F.Ya., Pilyugina V.V. Vyrashchivanie posadochnogo materiala zelenym cherenkovaniem. – M.: Kolos, 1991. – 95 s.

4. Sukhotskaya S.G. Razmnozhenie plodovyykh kul'tur zelenymi cherenkami v Zapadnoi Sibiri: lektsiya; Om. s.-kh. in-t im. S.M. Kirova. – Omsk: Izd-vo OmSKhI, 1990. – 24 s.

5. Tarasenko M.T. Zelenoe cherenkovanie sadovyykh i lesnykh kul'tur. – M.: Kolos, 1991. – 352 s.

6. Kumpan V.N., Kling A.P. Sposoby posadki, vliyayushchie na ukorenenie i rost zelenykh cherenkov form khenomelesa yaponskogo v usloviyakh Zapadnoi Sibiri // Plodovodstvo i yagodovodstvo Rossii. – 2014. – T. XXXIX. – S. 119-123.

7. Kumpan V.N. Regeneratsionnaya sposobnost' zelenykh cherenkov aivy yaponskoi // Biologicheskie osobennosti i priemy povysheniya produktivnosti sel'skokhozyaistvennykh kul'tur, sbornik nauchnykh trudov. – Omsk: Izd-vo OmGAU, 2002. – S. 47-49.



УДК 632.7:634.72

О.А. Шульгина, С.Н. Витязь, Е.А. Головина  
O.A. Shulgina, S.N. Vityaz, Ye.A. Golovina

### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ЧИСЛЕННОСТИ ФИТОФАГОВ ЧЕРНОЙ СМОРОДИНЫ В УСЛОВИЯХ КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

#### THE USE OF ENVIRONMENTALLY SAFETY PRODUCTS TO CONTROL BLACK-CURRENT PHYTOPHAGANS IN THE KEMEROVO REGION

**Ключевые слова:** смородинный почковый клещ, крыжовниковая огневка, смородинная почковая моль, черная смородина, биологический препарат, Фитоверм, Лепидоцид, биологическая эффективность, фитофаги.

Актуальность применения биопрепаратов при выращивании ягодных культур продолжает оставаться высокой в силу нескольких причин, в первую очередь их преимуществ в высокой степени экологической безопасности для растений и полезной энтомофауны, а также снижении нагрузки на окружающую среду. Чёрная смородина (*Ribes nigrum* L.) – одна из наиболее ценных ягодных культур, выращиваемых в Сибири. Смородину повреждают более 75 видов различных вредителей. К их числу относятся крыжовниковая огневка (*Zophodia convolutella* Hbn), почковый клещ (*Cecidophyes ribis* Westw.), Смородинная моль (*Lampronia (Incurvaria) capitella* Cl), некоторые виды тлей, паутиные клещи, различные щитовки и некоторые другие. Изучено влияние биологических препаратов на численность фитофагов черной смородины в условиях Западной Сибири. Полевые эксперименты проводились в 2013-2014 гг. по общепринятым методикам на посадках черной смородины в ООО «Плодопитомник» Прокопьевского района Кемеровской области. В ходе исследований изучены биологические особенности смородинного почкового клеща и чешуекрылых (*Lepidoptera*) вредителей: Крыжовниковой огнёвки, Смородинной моли. Проведена оценка сортов черной смородины Ксюша (стандарт), Рита, Черный жемчуг, Агролесовская, Мила, Пушистая на устойчивость к фитофагам и

эффективность биологических препаратов. В ходе исследования установлено, что фитофагами в большей степени повреждался сорт Ксюша. При определении эффективности обработки черной смородины против фитофагов были использованы общепринятые методики для оценки сортоустойчивости смородины к почковому клещу и чешуекрылым вредителям. Проведенные испытания биологических препаратов «Фитоверма» и «Лепидоцида» показали их высокую биологическую эффективность. Так, биологическая эффективность применения лепидоцида против чешуекрылых вредителей на сортах составила в среднем 59%, а фитоверма в концентрации – 0,4-69,3%.

**Keywords:** currant big bud mite, gooseberry fruit moth, currant shoot borer, black-currant, biological product, Fitoverm insecticide, Lepidocide insecticide, biological effectiveness, phytophagans.

The use of biological products in small-fruit (berry) crop growing remains topical primarily because of their environmental safety for plants and beneficial entomofauna. Black-currant (*Ribes nigrum* L.) is one of the most valuable berry crops grown in Siberia. More than 75 different species of plant eaters feed on black-currant including gooseberry fruit moth (*Zophodia convolutella* Hbn.), currant big bud mite (*Cecidophyes ribis* Westw.), currant shoot borer (*Lampronia (Incurvaria) capitella* Cl.), and some species of aphids, spider mites, scale insects, etc. This study deals with the effect of biological products on the number of black-currant phytophagans in West Siberia. Field experiments were conducted in 2013 and 2014 according to the conventional techniques