

# Влияние температуры на продолжительность онтогенеза 28-точечной коровки *Henosepilachna vigintioctomaculata*

Influence of temperature on the 28-point ladybeetle *Henosepilachna vigintioctomaculata* ontogenesis duration

Мацшина Н.В., Ермак М.В., Фисенко П.В., Волков Д.И.

Matsishina N.V., Ermak M.V., Fisenko P.V., Volkov D.I.

## Аннотация

На юге Дальнего Востока России ощутимый вред растениям семейства Пасленовых (Solanaceae) наносит картофельная коровка *Henosepilachna vigintioctomaculata*. Несмотря на наносимый этим фитофагом вред, данные о его биоэкологических особенностях носят фрагментарный характер, либо изучены для других регионов. Цель исследования – изучение продолжительности стадий онтогенеза картофельной коровки при различных температурах, а также активности ее питания в зависимости от плотности популяции. Наблюдения по влиянию температуры воздуха на рост и развитие картофельной коровки проводили путем ежедневной фиксации с последовательным анализом продолжительности развития. Яйца помещали в чашки Петри, ежедневно фиксировали появление личинок. Отродившихся личинок помещали в стеклянные изоляторы объемом 1 по 10 штук. Личинок выкармливали сортом картофеля Смак. Для оценки активности питания использовали величину съеденной площади листьев. Перед началом кормления, через десять дней и в конце опыта взвешивали имаго на аналитических весах. После предварительного отбора имаго размещали в чашках Петри, плотность популяции регулировалась размещением в чашки Петри различного количества питающихся особей с учетом их пола. Контролем служила серия с изолированным размещением самок. Установлено, что для развития картофельной коровки на всех стадиях онтогенеза благоприятны различные температуры. Так, для эмбриональной стадии развития картофельной коровки, благоприятна температура воздуха 21–25 °С, при которой было отмечено наиболее быстрое протекание стадии, потребовалось 3,0±0,11 – 5,6±0,06 суток. Для стадии личинки оптимальна температура 17–20 °С, при которой доля (%) выживших личинок была наибольшей (77,3±0,21 - 87,6±0,09), но продолжительность стадии увеличилась в среднем на 3–4 суток (19,6±0,06 - 13,6±0,07). Для стадии куколки наиболее благоприятна температура воздуха 21–25 °С, при которой продолжительность была 8,6±0,09 – 14,0±0,09 суток, а выживаемость 55,1±0,11 – 73,4±0,05%. При температуре 21–25 °С прохождение онтогенеза от яйца до имаго составило 28,9±0,05 суток и было минимальным по продолжительности.

**Ключевые слова:** картофельная коровка, онтогенез, температура.

**Для цитирования:** Влияние температуры на продолжительность онтогенеза 28-точечной коровки *Henosepilachna vigintioctomaculata* / Н.В. Мацшина, М.В. Ермак, П.В. Фисенко, Д.И. Волков // Картофель и овощи. 2022. №7. С. 24–28. <https://doi.org/10.25630/PAV.2022.58.69.002>

Двадцативосьмипятис-  
тая картофельная ко-  
ровка *Henosepilachna*  
*vigintioctomaculata* принадлежит  
к подсемейству Epilachninae семей-  
ства Coccinellidae, отряда Coleoptera.  
Поскольку этот вид распространен  
в основном в Азии, большинство ис-  
следований по *H. vigintioctomaculata*

были проведены в Японии и Китае,  
включая изучение ее ареала обитания  
и пищевых предпочтений. Несмотря на  
причиняемый коровкой ущерб карто-  
фелеводству Дальнего Востока, ис-  
следования российских ученых ее био-  
экологических особенностей носят  
фрагментарный характер, отчего воз-  
никла необходимость

## Abstract

The potato ladybug *Henosepilachna vigintioctomaculata* causes significant damage to plants of the Solanaceae family in the south of the Far East. Data on its bioecological features are scanty or studied for other regions of its habitat, despite the damage caused by it. The effect of temperature on the duration of ontogenesis stages and offspring mortality, the dependence of population density and nutrition were studied. Observations of the temperature influence on the potato ladybug rearing of were carried out by the daily fixing method. Eggs were placed in Petri dishes and emergence of larvae was recorded daily. The larvae were fed with the Smak variety. Feeding activity was estimated from the eaten area. Eaten area was assessed daily for 20–25 days in quadruple replications. Adults were weighed on scales before feeding, ten days later, and at the end of the experiment. After pre-selection, adults were placed in Petri dishes. A series with isolated placement of females served as a control. Researched by different temperatures are favorable for the development of the potato ladybug at all ontogenesis stages. A course of an embryonic stage the temperature of 21–25 °C is favorable at the fastest a stage was observed, and was 3,0±0,11 - 5,6±0,06 days. For the larval, the optimum temperature was 17–20 °C, at which the percentage of surviving was greatest (77.3±0.21 to 87.6±0.09), but stage duration increased by 3–4 days (19.6±0.06 to 13.6±0.07). For the pupal the most favorable temperature was 21–25 °C, at which the duration of life was 8,6±0,09–14,0±0,09 days, and the survival rate was 55,1±0,11–73,4±0,05%. At 21–25 °C, the transition of ontogenesis from egg to adult was 28.9 ± 0.05 days and was minimal in duration.

**Key words:** potato ladybug, ontogenesis, temperature.

**For citing:** Influence of temperature on the 28-point ladybeetle *Henosepilachna vigintioctomaculata* ontogenesis duration. N.V. Matsishina, M.V. Ermak, P.V. Fisenko, D.I. Volkov. Potato and vegetables. 2022. No7. Pp. 24–28. <https://doi.org/10.25630/PAV.2022.58.69.002> (In Russ.).

детального изучения нюансов орга-  
низации популяций картофельной  
коровки на Дальнем Востоке России  
и факторов, влияющих на это. В свя-  
зи с этим целью данного исследо-  
вания стало изучение стадий про-  
должительности онтогенеза карто-  
фельной коровки при различных те-  
пературах, а также активности пи-

тания в зависимости от плотности популяции.

#### Условия, материалы и методы исследований

При изучении биологических особенностей картофельной коровки рассматривали влияние температуры воздуха на рост и развитие вредителя. Наблюдения проводили путем ежедневной фиксации с последовательным анализом продолжительности развития. При анализе продолжительности эмбрионального развития яйца помещали в чашки Петри, предварительно подсчитав их количество. Яйца прикрывали листком картофеля, чтобы избежать высыхания эмбрионов [1]. Путем ежедневных наблюдений фиксировали появление личинок. Только что отродившихся личинок помещали в стеклянные изоляторы объемом 1 л, на дно которых помещали сложенный гармошкой бумажный фильтр. Изоляторы прикрывали бязью. В каждом изоляторе находилось по десять личинок. Повторность опыта четырехкратная [2]. Личинок выкармливали сортом картофеля Смак, в предыдущих наших исследованиях описанный наиболее благоприятным для роста и развития картофельной коровки [3]. В опыте использовали условия инсектарного помещения, низких температур достигали при помощи холодильника Бируса 350S-G, высоких – работой сплит-системы Rovex RS-07MST1 /RS-07MST1 AuxAir, Китай. Аэрацию как элемент микроклимата обеспечивал аэратор AceLine TFSL-6 (Китай). Уровень влажности был константным (65%), его контролировали с помощью POLARIS PUN 9105 IQ (Китай).

Для оценки активности питания использовали величину съеденной площади листьев методом с использованием приложения для смартфонов Petiole.LeafArea [4]. Оценку съеденной площади прово-

дили ежедневно в течение 20–25 дней, в четырехкратной повторности. Коэффициент активности питания определяли как количество съеденной листовой поверхности в мм<sup>2</sup> на 1 мг веса имаго [5]. Собирали насекомых для всех серий опыта одновременно до начала их питания в природе. Перед началом кормления, через десять дней и в конце опыта взвешивали имаго на аналитических весах МВ 210-А (Сартогосм, Россия). После предварительного отбора имаго размещали в чашках Петри, свободная площадь которых составляла 75–85 см<sup>2</sup>. Плотность популяции регулировали размещением в чашки Петри различного количества питающихся особей с учетом их пола (5, 10, 15, 20, 25). Контролем служила серия с изолированным размещением самок. В качестве корма использовали листья картофеля сорта Смак, взятые с верхнего яруса.

Статистическую обработку проводили в программе PAST, рассчитывали среднее квадратичное отклонение (SD), коэффициент вариации (Cv), коэффициент Харке-Бера (JB), W критерий Уилкоксона, р-значение нормального распределения (p-normal) [6, 7].

#### Результаты исследований

В ходе эксперимента было установлено, что для протекания эмбриональной стадии развития картофельной коровки оптимальна температура воздуха 21–25 °С, при которой было отмечено наиболее быстрое протекание эмбриогенеза: 3,0±0,11–5,6±0,06 суток (**табл. 1**). Процент выживших эмбрионов для данной температуры также был наибольшим: от 51,5±0,11 до 95±0,09. Уменьшение

температуры до 17–20 °С увеличивало продолжительность стадии от 4,6±0,05 до 8,0±0,05 суток, при этом выживаемость эмбрионов имела средние показатели (70,3±0,07–58,23±0,17). При увеличении температуры до 26–30 °С продолжительность стадии эмбриогенеза составляла 3,3±0,05–6,0±0,11 суток, но при этом смертность эмбрионов увеличилась, а процент выживаемости эмбрионов составил от 25,56±0,21 до 82,96±0,15.

При изучении влияния температуры на протекание и продолжительность стадий онтогенеза было выявлено, что при температуре 26–30 °С. Стадия развития личинок имела наименьшую продолжительность и составляла 6,6±0,11–11,6±0,05, но при этом выживаемость личинок также была наименьшей: 25,56±0,21–82,96±0,15%. Уменьшение температуры увеличивало продолжительность стадии, но при этом увеличивался процент выживших личинок. Для выживаемости личинок оптимальна температура 17–20 °С, при которой процент выживших личинок был наибольшим (77,3±0,21–87,6±0,09), но при этом и продолжительность стадии увеличилась в среднем на 3–4 суток. Для стадии куколки наиболее благоприятна температура воздуха 21–25 °С, при которой продолжительность была наименьшей, а выживаемость – наибольшей, составляя соответственно 8,6±0,09–14,0±0,09 суток и 55,1±0,11–73,4±0,05%. При повышении температуры до 26–30 °С увеличивались продолжительность стадии и смертность куколок (**табл. 1**).

**Таблица 1. Влияние температуры воздуха на прохождение онтогенеза картофельной коровки, 2019-2021 годы**

Стадия онтогенеза	t, °C	Продолжительность развития, сут.		Выживаемость, %	
		max±SD	min±SD	max±SD	min±SD
Эмбрион	17-20	8,0±0,05	4,6±0,05	70,3±0,07	58,23±0,17
	21-25	5,6±0,06	3,0±0,11	95±0,09	51,5±0,11
	26-30	6,0±0,11	3,3±0,05	82,96±0,15	25,56±0,21
Личинка	17-20	19,6±0,06	13,6±0,07	87,6±0,09	77,3±0,21
	21-25	15,3±0,11	10±0,12	84,2±0,08	43,0±0,17
	26-30	11,6±0,05	6,6±0,11	79,6±0,02	38,0±0,10
Куколка	17-20	14,3±0,17	11,6±0,21	13,3±0,11	36,2±0,11
	21-25	14,0±0,09	8,6±0,09	11,3±0,05	28,9±0,05
	26-30	18,3±0,08	13,0±0,17	15,6±0,05	29,9±0,11
Статистическая обработка	JB	0,4494	0,6388	1,656	0,8265
	W	0,9374	0,9408	0,7462	0,935
	p (normal)	0,5858	0,6187	0,00742	0,5628



Имаго картофельной коровки

**Таблица 2. Влияние температуры воздуха на продолжительность развития генерации картофельной коровки, 2019–2021 годы**

t, °C	Продолжительность развития по фазам, сутки (mean±SD)			
	яйцо	личинка	куколка	всего
17-20	6,3±0,07	16,6±0,05	13,3±0,11	36,2±0,11
21-25	5,0±0,06	12,6±0,05	11,3±0,05	28,9±0,05
26-30	4,0±0,11	10,3±0,05	15,6±0,05	29,9±0,11
Коэффициент вариации (Cv)	2,282	6,138	6,809	8,898



Питание имаго на картофеле

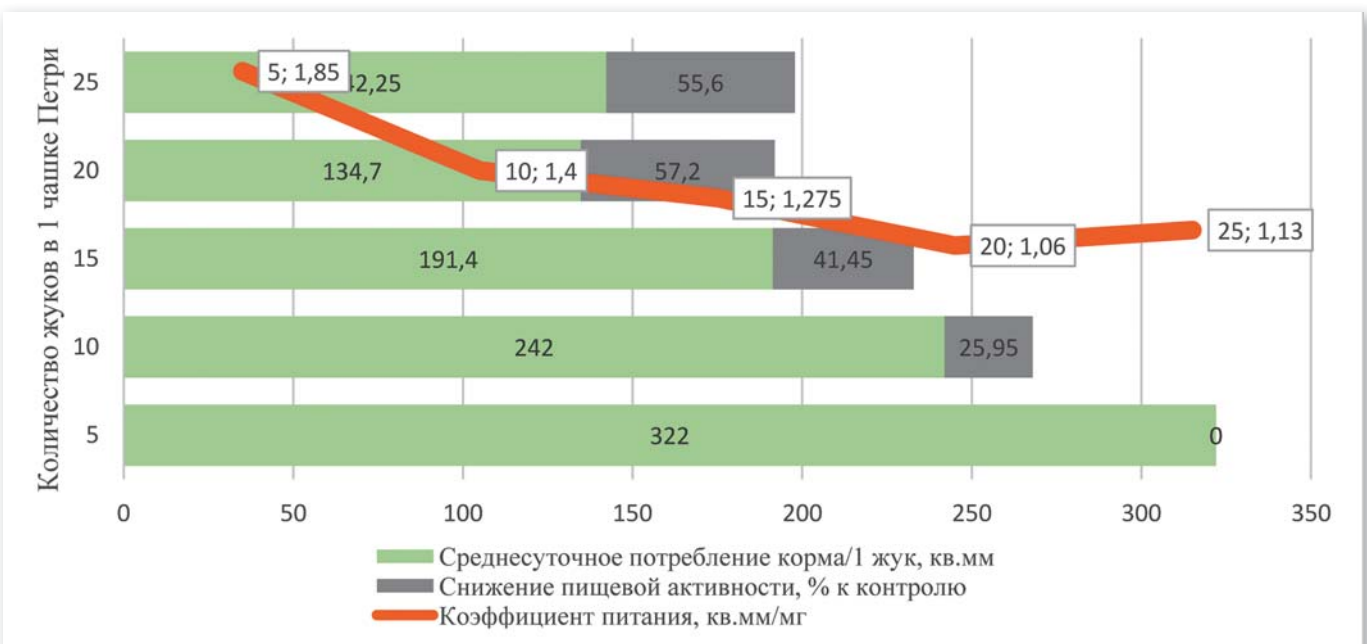
При температуре воздуха 21–25 °C продолжительность развития генерации картофельной коровки была минимальной и составляла 28,9±0,05 суток (табл. 2). Увеличение и уменьшение температуры сдвигали временные рамки онтогенеза в сторону уменьшения или увеличения продолжительности фаз развития. Стоит учитывать также влияние температуры на выживаемость особей разных этапов развития. При температуре 17–20 °C и 21–25 °C выживаемость на всех стадиях онтогенеза имела высокие показатели, а при увеличении температуры до 26–30 °C увеличивался показатель смертности.

При изучении влияния плотности популяции на пищевую активность было установлено, что активность питания самцов по сравнению с пищевой активностью самок была значительно ниже. Так, для контрольной группы среднесуточное потребление корма на одного жука составило 322,25 мм<sup>2</sup>. При увеличении плотности популяции наблюдалось снижение пищевой активности, увеличение численности на 5 осо-

бей привело к снижению на 25,95%, на 10–41,45%, на 15–57,2%, на 20–55,6%. Влияние различной плотности популяции на активность питания для самцов и самок также было неодинаковым (рис.). Сопоставимые результаты были получены А.А. Громовой [8].

Так как насекомые – пойкилотермные животные, температура оказывает прямое и косвенное влияние на все стороны их жизни. Температура определяет быстроту онтогенеза насекомых, продолжительность жизни и плодовитость имаго, прожорливость и подвижность насекомых, темпы их смертности. Увеличение темпов развития насекомых при высоких температурах объясняется тем, что температура тела насекомых зависит от температуры окружающей среды, а также тем, что химические реакции при высоких температурах протекают быстрее [9]. Значительное влияние температура оказывает на продолжительность протекания стадий онтогенеза. При более высоких температурах эмбриональное и постэм-

бриональное развитие насекомых, а также развитию их половых продуктов ускоряется. Так, например, *Semidalia undecimnotata* Schneid. при температуре 27 °C развивается около 16 дней, а при температуре 22 °C – 30 дней [10]. По данным Kalaiyarasi, Livingstone [11], для родственного вида *H. vigintioctopunctata* продолжительность жизненного цикла различается в зависимости от температуры. В данном исследовании, когда средняя температура составляла 28,9 °C (28 °C–30 °C), фитофаг завершил свой жизненный цикл от яйца до взрослой особи за 20–26 дней, в среднем 22,5 ± 2,01 дня соответственно. Средняя продолжительность инкубационного, личиночного и кукольного периодов составила 3,75±0,42, 13,6±1,34 и 4,9±0,73 дня. Полученные результаты были подтверждены Jamwal и др. [12] в ла-



Активность питания имаго *Henosepilachna vigintioctomaculata* в зависимости от плотности популяции



Яйца картофельной коровки



Отрождение личинок



Личинка картофельной коровки III возраста

бораторных условиях при температуре  $29 \pm 1$  °С. В то же время, Vumru, Arora [13] сообщают, что инкубационный, личиночный и кукольный периоды уменьшаются при повышении температуры и концентрации  $\text{CO}_2$ . Среднее значение инкубационного, личиночного и кукольного периодов в их исследовании составили  $3,76 \pm 0,26$ ,  $19,43 \pm 0,15$  и  $5,00 \pm 0,09$ ;  $3,58 \pm 0,10$ ,  $17,96 \pm 0,30$  и  $4,44 \pm 0,05$ ;  $3,46 \pm 0,04$ ,  $16,51 \pm 0,27$  и  $4,33 \pm 0,01$ ;  $3,41 \pm 0,01$ ,  $13,80 \pm 1,21$  и  $3,72 \pm 0,14$  дней. По данным Atwal и Dhaliwal [14], общая продолжительность, необходимая для завершения жизненного цикла у *H. vigintioctopunctata* составила приблизительно 36, 19 и 15 дней соответственно.

Общий результат исследования показал, что температура играет важную роль в быстром размножении популяции *Henosepilachna vigintioctomaculata*. По нашему мнению, наши исследования, а также эксперименты зарубежных коллег свидетельствуют о высокой экологической пластичности как представителей подсемейства Epilachninae в целом, так и картофельной коровки в частности. Знания о закономерностях влияния температуры на картофельную коровку имеют практическое значение, позволяя делать прогноз темпов размножения и развития вредителя, что важно при оценке карантинного потенциала вредителя.

#### Выводы

1. Температура влияет не только на сроки онтогенеза, но и показатель смертности. При температуре  $17-20$  °С и  $21-25$  °С выживаемость на всех стадиях онтогенеза имела высокие показатели, а при увеличении температуры до  $26-30$  °С увеличивался показатель смертности.

2. Для разных стадий онтогенеза оптимальны разные температуры. Для эмбриональной стадии раз-

вития картофельной коровки, благоприятна температура воздуха  $21-25$  °С, при которой было отмечено наиболее быстрое протекание стадии, потребовалось  $3,0 \pm 0,11-5,6 \pm 0,06$  суток. Для стадии личинки оптимальна температура  $17-20$  °С, при которой процент выживших личинок был наибольшим ( $77,3 \pm 0,21-87,6 \pm 0,09$ ), но продолжительность стадии увеличилась в среднем на 3–4 суток ( $19,6 \pm 0,06-13,6 \pm 0,07$ ). Для стадии куколки наиболее благоприятна температура воздуха  $21-25$  °С, при которой продолжительность была  $8,6 \pm 0,09-14,0 \pm 0,09$  суток, а выживаемость  $55,1 \pm 0,11-73,4 \pm 0,05\%$ . При

температуре  $21-25$  °С прохождение онтогенеза от яйца до имаго составило  $28,9 \pm 0,05$  суток и было минимальным по продолжительности.

3. При увеличении плотности популяции наблюдается снижение пищевой активности. Для контрольной группы среднесуточное потребление корма на одного жука составило  $322,25 \text{ мм}^2$ . При увеличении плотности популяции наблюдалось снижение пищевой активности, увеличение численности на 5 особей привело к снижению на  $25,95\%$ , на  $10-41,45\%$ , на  $15-57,2\%$ , на  $20-55,6\%$ .

#### Библиографический список

- Sivasankari S., Kathirvelu C., Kannan R. Impact of host plants on the biology of hadda beetle, *Henosepilachna vigintioctopunctata* fab. in laboratory condition // Int. J. Entomol. Res. 2021. Vol.6(6). Pp. 293–295.
- Tara J.S., Sharma S. Biology and life cycle of *Henosepilachna vigintioctopunctata* fabricius, a serious defoliator of bitter melon (*Momordica charantia*) in Jammu region (Jammu & Kashmir) India // Ind. J. Sci. Res. 2017. Vol.13(1). Pp. 199–203.
- Предварительная оценка сортов картофеля отечественной и зарубежной селекции на устойчивость к картофельной двадцативосьмиточечной коровке *Henosepilachna vigintioctomaculata* Motch. (Fabricius, 1775) в Приморском крае / Н.В. Мацшина, А.С. Шайбекова, Н.Г. Богинская, О.А. Собко, Д.И. Волков, И.В. Ким // Овощи России. 2019. Т.6(50). С. 116–119. DOI: 10.18619/2072-9146-2019-6-116-119.
- Дорофеева М.М., Бонецкая С.А. Сравнительный анализ некоторых классических и современных методик определения площади листовой поверхности // Растительные ресурсы. 2020. Vol.56(2). С. 182–192. DOI: <https://doi.org/10.31857/S0033994620020041>.
- Денисова С. И., Седловская С. М. Динамика развития дендрофильных чешуекрылых в зависимости от физиологического состояния кормовых растений:

- монография. Витебск: ВГУ, 2021. 118 с.
- Ивантер Э.В., Коросов А.В. Введение в количественную биологию: учеб. пособие. Петрозаводск: Изд-во ПетрГУ, 2011. 302 с.
  - Hammer O., Harper D.A.T., Ryan P.D. PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis [Web resource] // Palaeontologia Electronica. 2001. Vol.4(1). Article 4. URL: [https://palaeo-electronica.org/2001\\_1/past/past.pdf](https://palaeo-electronica.org/2001_1/past/past.pdf) Дата обращения: 10.06.2022
  - Громова А. А. Влияние плотности популяции колорадского жука на активность питания самок и самок колорадского жука *Leptinotarsa decemlineata* Say (Coleoptera, Chrysomelidae) // Поведение насекомых как основа для разработки мер борьбы с вредителями сельского и лесного хозяйства. Киев: Наукова Думка, 1975. С. 39–42.
  - Чернышев В.Б. Экология насекомых. Москва: Изд-во МГУ, 1996. 304 с.
  - Яхонтов В.В. К биологии коцинеллид *Brumus octosignatus* Gebl. и *Semialadala imdecimnotata* Schneid. и опыты по использованию их в борьбе с вредителями хлопчатника и люцерны // Труды института ботаники и зоологии АН УССР. Ташкент, 1950. Вып.3. С. 31–37.
  - Kalaiyarasi L., Ananthi Rachel Livingstone. Relevance of temperature and host plants on the life cycle of *Henosepilachna vigintioctopunctata* (Fab.) // Int. J. Zool. Stud. 2018. Vol.3(2). Pp. 213–217.

## «Школа фермера»

Участники «Школы фермера» от Россельхозбанка из Пензенской области приступили к практическим занятиям.

Проект стартовал в конце мая. В этом году его участниками стали 30 начинающих и действующих фермеров, которые проходят подготовку на базе Пензенского государственного аграрного университета по направлениям «Овощеводство» и «Мясное скотоводство». Помимо получения полезной теории, участники будут осваивать и перенимать практический опыт успешных предприятий.

Слушатели проекта уже приступили к практическим занятиям. Одной из первых площадок стало личное подсобное хозяйство Алексея Лунина. Здесь на площади свыше 3 тыс. м<sup>2</sup> в защищенном грунте выращиваются огурцы. Ученикам продемонстрировали используемую технологию возделывания культуры, а также рассказали об истории развития хозяйства.

Программа учебного курса в рамках «Школы фермера» рассчитана на два месяца. Слушателям проекта предстоит посетить еще ряд сельхозпредприятий в рамках практических занятий и освоить теоретическую подготовку в различных областях: от профильных дисциплин до маркетинга и юриспруденции.

– Основная задача проекта – это обеспечить качественное обучение фермеров для того, чтобы они смогли успешно реализовать свой бизнес-проект. Практические занятия на ведущих предприятиях региона являются важной составляющей учебной программы, поскольку опыт действующих хозяйств поможет ученикам скорректировать вектор своей деятельности, провести работу над ошибками. Кроме того, за время обучения фермеры имеют возможность завести новые ценные знакомства для обмена знаниями и дальнейшего взаимодействия, – отметил директор Пензенского филиала Россельхозбанка Александр Зимняков.

Источник: [www.penza-press.ru](http://www.penza-press.ru)

12. Jamwal V.V.S., Ahmad H., Sharma D. Host biology interactions of *Epilachna vigintioctopunctata* Fabr // Bioscan. 2013. Vol.8(2). Pp. 513–517.

13. Bumpy K., Arora R. Impact of alternating temperature and elevated CO<sub>2</sub> on *Hadda beetle, Henosepilachna vigintioctopunctata* (Coleoptera: Coccinellidae) // Bioscan. 2017. Vol.12(2). Pp. 743–747.

14. Atwal A.S., Dhaliwal G.S. Agricultural pests of South Asia and their management. 5ed. New Delhi, Ludhiana: Kalyani Publishers. 2005. 505 p.

### References

1. Sivasankari S., Kathirvelu C., Kannan R. Impact of host plants on the biology of hadda beetle, *Henosepilachna vigintioctopunctata* fab. in laboratory condition. Int. J. Entomol. Res. 2021. Vol.6(6). Pp. 293–295.

2. Tara J. S., Sharma S. Biology and life cycle of *Henosepilachna vigintioctopunctata* fabricius, a serious defoliator of bitter melon (*Momordica charantia*) in jammu region (jammu & kashmir) india. Ind. J. Sci. Res. 2017. Vol.13(1). Pp. 199–203.

3. Preliminary assessment of potato varieties of domestic and foreign breeding for resistance to potato twenty-eight-spot ladybug *Henosepilachna vigintioctomaculata* Motch. (Fabricius, 1775) in Primorsky Krai. N.V. Matsishina, A.S. Shaibekova, N.G. Boginskaya, O.A. Sobko, D.I. Volkov, I.V. Kim. Russian vegetables. 2019. No6(50). Pp. 116–119. DOI 10.18619/2072-9146-2019-6-116-119. (In Russ.).

4. Dorofeeva M.M., Bonetskaya S.A. Comparative analysis of some classical and modern methods for determining the area of the leaf surface. Plant resources. 2020. No56(2). Pp. 182–192. <https://doi.org/10.31857/S0033994620020041>. (In Russ.).

5. Denisova S.I., Sedlovskaya S.M. Dynamics of development of dendrophilous lepidoptera depending on the physiological state of fodder plants: monograph. Vitebsk. VGU. 2021. 118 p. (In Russ.).

6. Ivanter E.V., Korosov A.V. Introduction

to quantitative biology: textbook. Petrozavodsk: PetrGU Publishing House. 2011. 302 p. (In Russ.).

7. Hammer O., Harper D.A.T., Ryan P.D. PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis [Web resource]. Palaeontologia Electronica. 2001. Vol.4(1). Article 4. URL: [https://palaeo-electronica.org/2001\\_1/past/past.pdf](https://palaeo-electronica.org/2001_1/past/past.pdf). Data of address: 10.06.2022.

8. Gromova A. A. Influence of population density of the Colorado potato beetle on the feeding activity of males and females of the Colorado beetle *Leptinotarsa decemlineata* Say (Coleoptera, Chrysomelidae). Behavior of insects as a basis for developing measures to combat pests in agriculture and forestry. Kyiv. Naukova Dumka. 1975. Pp. 39–42. (In Russ.).

9. Chernyshev V.B. Ecology of insects: textbook. Moscow: Publishing House of Moscow State University. 1996. 304 p. (In Russ.).

10. Yakhontov V.V. On the biology of coccinellids *Brumus octosignatus* Gebl. and *Semiadalia imdecimnotata* Schneid. and experiments on their use in the fight against pests of cotton and alfalfa. Trudy institution botany and zoology Academy of Sciences of the Uzbek SSR. Tashkent. 1950. No3. Pp. 31–37. (In Russ.).

11. Kalaiyarasi L., Ananthi Rachel Livingstone. Relevance of temperature and host plants on the life cycle of *Henosepilachna vigintioctopunctata* (Fab.). Int. J. Zool. Stud. 2018. Vol.3(2). Pp. 213–217.

12. Jamwal V.V.S., Ahmad H., Sharma D. Host biology interactions of *Epilachna vigintioctopunctata* Fabr. Bioscan. 2013. Vol.8(2). Pp. 513–517.

13. Bumpy K., Arora R. Impact of alternating temperature and elevated CO<sub>2</sub> on *Hadda beetle, Henosepilachna vigintioctopunctata* (Coleoptera: Coccinellidae). Bioscan. 2017. Vol.12(2). Pp. 743–747.

14. Atwal A.S., Dhaliwal G.S. Agricultural pests of South Asia and their management. 5ed. New Delhi, Ludhiana. Kalyani Publishers. 2005. 505 p.

### Об авторах

Мацшина Наталья Валериевна, канд. биол. наук, с.н.с. лаборатории селекционно-генетических исследований полевых культур. E-mail: [mnathalie134@gmail.com](mailto:mnathalie134@gmail.com)

Ермак Марина Владимировна м.н.с. лаборатории селекционно-генетических исследований полевых культур. E-mail: [ermackmarine@yandex.ru](mailto:ermackmarine@yandex.ru)

Фисенко Пётр Викторович канд. биол. наук, в.н.с., зав. лабораторией селекционно-генетических исследований полевых культур. E-mail: [phisenko@bk.ru](mailto:phisenko@bk.ru)

Волков Дмитрий Игоревич, аспирант, зав. отделом картофелеводства и овощеводства. E-mail: [volkov\\_dima@inbox.ru](mailto:volkov_dima@inbox.ru)

ФГБНУ «ФНЦ агробιοтехнологий Дальнего Востока имени А.К. Чайки»

### Author details

Matsishina N.V., Cand. Sci. (Biol.), senior research fellow of the laboratory of selection and genetic research of field crops. E-mail: [mnathalie134@gmail.com](mailto:mnathalie134@gmail.com)

Ermak M.V., junior research fellow of the Laboratory of Selection and Genetic Research of Field Crops. E-mail: [ermackmarine@yandex.ru](mailto:ermackmarine@yandex.ru)

Fisenko P.V., Cand. Sci. (Agr.), leading research fellow, Head of Laboratory of Selection and Genetic Research of Field Crops. E-mail: [phisenko@bk.ru](mailto:phisenko@bk.ru)

Volkov D.I., postgraduate student, Head of Potato and Vegetable Growing Department. E-mail: [volkov\\_dima@inbox.ru](mailto:volkov_dima@inbox.ru)

FSBSI “Federal Scientific Center of Agricultural Biotechnology of the Far East named after A.K. Chaika”