

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОДА РОСТОВА-НА-ДОНУ
«ДВОРЕЦ ТВОРЧЕСТВА ДЕТЕЙ И МОЛОДЕЖИ»

Ростовская область, г. Ростов-на-Дону

Детское объединение «Дорогами открытий»

Всероссийский конкурс юных исследователей окружающей среды
имени Б.В. Всесвятского

Номинация: Зоология и экология беспозвоночных животных

Тема: Оценка эффективности различных приманок для мониторинга
беспозвоночных в условиях городской среды
(на примере г. Ростова-на-Дону)

Автор работы:

Митяев Иван Алексеевич, 8 класс

Руководитель:

к.б.н. Хисаметдинова Диляра Джафаровна,
педагог дополнительного образования,
МБУ ДО ДТДМ

2025 г.

Оглавление:

Введение _____	3
Литературный обзор _____	4
Материалы и методы _____	5
Результаты исследования _____	7
Выводы _____	11
Список литературы _____	11
Приложение 1 _____	12

Введение

В работе дается сравнительная оценка эффективности трёх видов пищевых аттрактантов (6% уксус, 9% уксус, яблочная бражка) и контрольного варианта (почва) для мониторинга беспозвоночных в условиях лесопарковой зоны г. Ростова-на-Дону. Исследование проводилось в апреле и июне 2025 года с использованием почвенных ловушек. Установлено, что яблочная бражка является наиболее эффективной приманкой, продемонстрировавшей максимальные показатели уловистости. Выявлена прямая зависимость активности беспозвоночных от температуры воздуха. Результаты работы могут быть применены в практике экологического мониторинга и в образовательных целях.

Ключевые слова: беспозвоночные, мониторинг, пищевые аттрактанты, почвенные ловушки, яблочная бражка, городская среда, г. Ростов-на-Дону.

В условиях роста антропогенной нагрузки на окружающую среду важной задачей становится разработка экологически безопасных методов мониторинга и регулирования численности насекомых. Химические инсектициды наносят вред не только целевым видам, но и полезным беспозвоночным, почве и воде, а также могут накапливаться в урожае. Использование пищевых аттрактантов (приманок) — это одна из перспективных альтернатив, позволяющая: проводить учёт беспозвоночных с минимальным вредом для экосистемы; снижать использование пестицидов; привлекать специфические группы насекомых, представляющих интерес для исследователей. Данная работа актуальна, поскольку она сравнивает эффективность доступных и безопасных приманок в условиях городской среды г. Ростова-на-Дону. Её результаты могут быть использованы в сельском хозяйстве, школьном образовании и экологическом мониторинге.

Цель исследования:

Сравнить привлекательность для беспозвоночных четырёх типов приманок: 6% уксус, 9% уксус, яблочная бражка и контроль (почва).

Задачи исследования:

1. Организовать и провести полевой сбор беспозвоночных с использованием различных приманок.
2. Провести количественную обработку собранного материала.
3. Оценить зависимость активности беспозвоночных от погодных условий (температуры воздуха).
4. Проанализировать динамику видового состава (в разрезе крупных таксонов) в течение периода исследования.
5. Сформулировать выводы об эффективности исследуемых приманок.

Гипотеза: Предполагается, что ферментированные приманки (яблочная бражка) будут более эффективны для привлечения широкого спектра беспозвоночных по сравнению с уксусными растворами и контрольным вариантом.

Литературный обзор

В условиях усиления антропогенного воздействия на городские и природные экосистемы важной задачей становится разработка и применение эффективных и безопасных методов мониторинга биоразнообразия [2, 3]. Беспозвоночные, и в частности насекомые, являются идеальными объектами для биомониторинга, так как они быстро реагируют на изменения окружающей среды, имеют короткий жизненный цикл и высокое видовое разнообразие [1].

Одним из наиболее распространенных и щадящих методов сбора насекомых, особенно жужелиц (Carabidae) и других почвенных беспозвоночных, является метод почвенных ловушек (ловчих стаканов) [4]. Этот метод позволяет оценить численность, видовой состав и активность организмов в конкретном местообитании с минимальным вмешательством в их жизнедеятельность.

Ключевым элементом эффективности почвенных ловушек является использование аттрактантов – веществ, привлекающих животных с помощью запаха. Среди них пищевые аттрактанты занимают особое место благодаря своей доступности, низкой стоимости и экологической безопасности по сравнению с химическими инсектицидами [2].

В научной литературе описаны различные типы пищевых аттрактантов. Широко известны ферментированные приманки, такие как брага из фруктов, вино или пиво. Процесс брожения приводит к образованию летучих веществ – спиртов, сложных эфиров и уксусной кислоты, которые являются мощными аттрактантами для многих групп насекомых, особенно для жуков и двукрылых [1, 3]. Например, в исследованиях, посвященных мониторингу жуков-стафилинид и жужелиц, брага на основе яблок демонстрировала стабильно высокие результаты по уловистости [4].

Другим распространенным аттрактантом является уксус в различных концентрациях. Его кислый запах имитирует запах перебродивших фруктов и эффективно привлекает как мух, так и некоторых жуков. Исследования показывают, что эффективность уксуса может зависеть от его концентрации: более концентрированные растворы часто оказываются привлекательнее из-за более интенсивного испарения [3].

Несмотря на имеющиеся данные, сравнительных исследований эффективности конкретных приманок в условиях городских лесопарковых зон юга России, в частности Ростова-на-Дону, проводилось недостаточно. Большинство методических рекомендаций разработаны для лесных или сельскохозяйственных ландшафтов [2, 4]. Таким образом, проведение полевого эксперимента по сравнению доступных аттрактантов (яблочной

бражки и уксусных растворов разной концентрации) в условиях «Темерницкой рощи» является актуальной и практически значимой задачей. Результаты такого исследования позволят оптимизировать программы экологического мониторинга для городских образовательных и природоохранных учреждений.

Материалы и методы

Время и место проведения.

Исследование проводилось в апреле и июне 2025 года на территории лесопарка «Темерницкая роща» (г. Ростов-на-Дону). Биотоп представлен смешанным древостоем хорошо выраженным листовым опадом, наличием сухостоя, что создаёт благоприятные условия для обитания многих видов беспозвоночных. Деревья представлены березой, дубом, ясенем. Дубы взрослые деревья высотой до 20 метров, берёза до 15 метров, ясень представлен в основном порослью и деревцами до 3-4 метров. На деревьях присутствуют грибы, различные мхи и лишайники. Листовой опад составляет 2-3 см. Также имеется сухостой, изредка встречаются фиалки. На небольшом участке присутствует мусор. Также встречается достаточно много поломанных веток и немного поваленных деревьев.



Методика сбора материала

Для отлова беспозвоночных использовался метод почвенных ловушек (ловчих стаканов). Нами было поставлено 4 линии ловушек (по одной на каждый тип приманки), расстояние между линиями составляло 5 м. В каждой

линии на расстоянии 1 м друг от друга было вкопано вровень с землёй 10 пластиковых стаканов объёмом 0,5 л.

В каждую ловушку на линии №1 было залито по 50 мл 6% столового уксуса, в ловушки линии №2 – по 50 мл 9% столового уксуса, в ловушки линии № 3 было разлито по 50 мл яблочной бражки собственного приготовления, линия №4 представляла собой контроль. На дно стакана насыпалась почва слоем 3-4 см для учёта фоновой активности и защиты попавшихся насекомых.

Рецепт яблочной бражки: 2-3 яблока, 12 г дрожжей, 3-4 ч.л. сахара, 1 л воды. Смесь бродила в течение 3-5 суток

Учёт беспозвоночных проводился в следующие даты: 07.04, 08.04, 10.04, 15.04, 01.06, 03.06, 06.06.25. Во время каждого учёта фиксировалось количество и тип попавших в ловушки беспозвоночных. Параллельно фиксировались погодные условия: температура, влажность, ветер, атмосферное давление.

Обработка материала

Собранных насекомых мы фиксировали в морилке с использованием этилацетата, а затем помещали на слои, предварительно подписав данные сбора материала. Пауков и других беспозвоночных мы фиксировали в 70% этиловом спирте. Насекомых мы определяли с использованием школьного атласа-определителя насекомых под авторством Б. М. Мамаева, онлайн-атласа жуков России (сайт <https://www.zin.ru>) и определителя жуков Г.Г. Якобсона.

Описание погоды в г. Ростове-на-Дону в период исследования

7 апреля 2025 г. ночью температура воздуха была +9... +11°C. Ветер юго-западный слабый, 1-2 м/с. Днём температура воздуха составила +8 ... +14°C. Ветер северо-западный слабый, 1-3 м/с.

8 апреля 2025 г. ночью температура воздуха была +3...+7°C. Ветер северо-западный слабый, 1-3 м/с. Днём температура воздуха составила +4...+8°C. Ветер западный умеренный, 1-3 м/с, порывами до 12 м/с.

10 апреля 2025 г. ночью температура воздуха была +2...+3°C. Ветер южный слабый, 1-2 м/с. Днём температура воздуха составила +4...+9°C. Ветер западный слабый, 0-3 м/с.

15 апреля 2025 г. ночью температура воздуха была +6...+11°C. Ветер северный слабый, 0-1 м/с. Днём температура воздуха составила +14...+20°C. Ветер юго-восточный слабый, 1-3 м/с.

1 июня 2025 г. ночью температура воздуха была +17...+18°C. Ветер западный слабый, 1 м/с. Днём температура воздуха составила +20...+26°C. Ветер западный слабый, 2-3 м/с. Влажность воздуха 40—78%.

3 июня 2025 г. ночью температура воздуха была +18...+20°C. Ветер юго-восточный слабый, 0-2 м/с. Днём температура воздуха поднялась до +22...+30°C. Ветер северо-западный слабый, 1-2 м/с.

6 июня 2025 г. ночью температура воздуха составила +16...+19°C. Ветер северный слабый, 0 м/с. Днем температура воздуха составила +22...+30°C. Ветер северо-западный слабый, 1-2 м/с.

Результаты исследования

Сравнительная эффективность приманок

Анализ суммарных данных за весь период сборов в апреле и июне 2025 года показал статистически значимые различия в эффективности приманок. Наибольшую уловистость показала линия с яблочной бражкой (220 особей, в среднем 3.1 особи на ловушку (Табл. 1). Это подтверждает нашу гипотезу о высокой эффективности ферментированных приманок, которые, вероятно, выделяют широкий спектр привлекательных для насекомых летучих веществ (спирты, сложные эфиры) см. Диаграмму 1.

Диаграмма 1. Сравнительная эффективность приманок



Уксусные приманки также показали хорошие результаты, причём 9% уксус был немного эффективнее 6% (186 и 167 особей соответственно). Это может быть связано с более интенсивным запахом. Контрольная группа закономерно показала наименьший результат (65 особей), что демонстрирует важность использования аттрактантов для мониторинга.

Таблица 1. Сводная таблица суммарных показателей за весь период сборов

Тип приманки	Общее количество беспозвоночных	Среднее число беспозвоночных на банку
6% уксус	167	2.4
9% уксус	186	2.7
Бражка	220	3.1
Контроль	65	0.9

Влияние температуры на активность беспозвоночных

Наблюдалась чёткая зависимость суммарной активности беспозвоночных от температуры воздуха.

Таблица 2. Связь температуры воздуха и суммарного улова

Дата	Температура днём (°C)	Суммарный улов	Наиболее эффективная приманка
10.04	+4...+9	0	-
08.04	+4...+8	41	6% уксус (20)
15.04	+14...+20	42	Бражка (17)
03.06	+22...+30	41	9% уксус (24)
06.06	+22...+30	56	9% уксус (37)
07.04	+8...+14	186	Бражка (89)
01.06	+20...+26	272	Бражка (95)

Пик активности беспозвоночных был зарегистрирован 1 июня (272 особи), когда температура достигла +20...+26°C. Минимальная активность наблюдалась 10 апреля (0 особей) при температуре +4...+9°C (диаграмма 2), что, вероятно, является нижним температурным порогом активности для многих видов в данном биотопе (табл. 2).

Диаграмма 2. Динамика суммарного улова насекомых по датам



Состав, пойманных в ходе исследования беспозвоночных

В ходе исследования нам удалось определить до вида жуков – жужелицу ребристую *Carabus exaratus* и жука оленька обыкновенного *Dorcus parallelipipedus*. Остальные беспозвоночные были идентифицированы до семейств, подотрядов, отрядов (табл. 3 и 4)

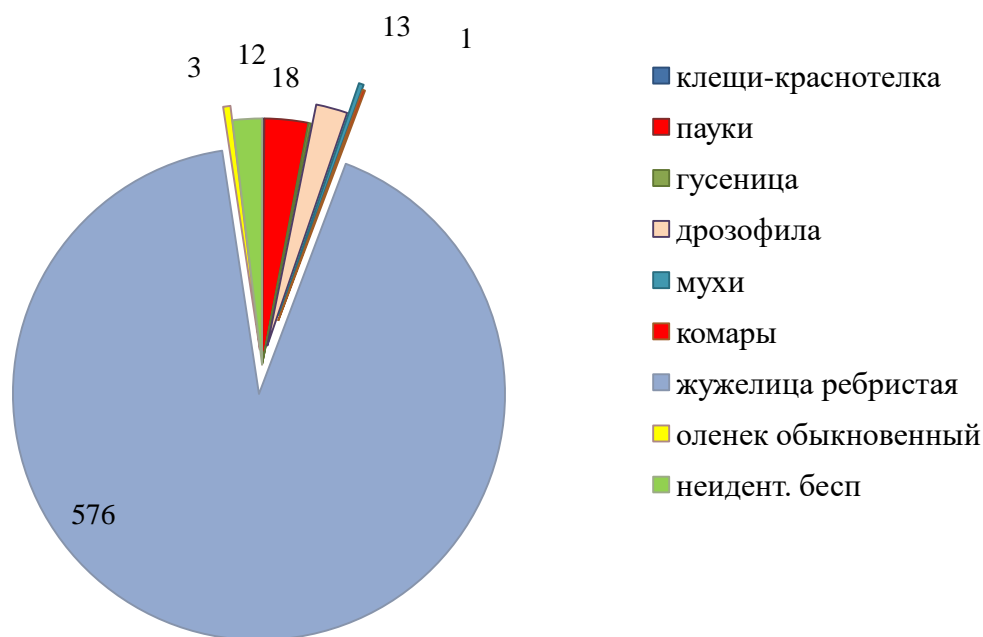
Таблица 3. Систематические группы, пойманных в ходе исследования беспозвоночных

п/п	Систематическое положение беспозвоночных	Кол-во особей
1.	Т. Членистоногие Arthropoda Кл. Паукообразные Chelicerata п/кл. Клещи Acari сем. Бархатные клещи, или клещи-краснотелки Trombidiidae	1
2.	Т. Членистоногие Arthropoda Кл. Паукообразные Chelicerata Отр. Пауки Aranei	18
3.	Т. Членистоногие Arthropoda Кл. Насекомые Insecta Отр. Чешуекрылые Lepidoptera	1
4.	Тип Членистоногие Arthropoda	13

	Кл. Насекомые Insecta Отр. Двукрылые Diptera сем. Плодовые мушки Drosophilidae	
5.	Тип Членистоногие Arthropoda Кл. Насекомые Insecta Отр. Двукрылые Diptera П/отр. Короткоусые двукрылые, или мухи	2
6.	Тип Членистоногие Arthropoda Класс Насекомые Insecta Отр. Двукрылые Diptera П/отр. Длинноусые двукрылые, или комары	1
7.	Тип Членистоногие Arthropoda Класс Насекомые Insecta Отр. Жесткокрылые Coleoptera сем. Жужелицы Carabidae Жужелица ребристая <i>Carabus exaratus</i>	576
8.	Тип Членистоногие Arthropoda Класс Насекомые Insecta Отр. Жесткокрылые Coleoptera сем. Рогачи Lucanidae Оленек обыкновенный <i>Dorcus parallelipedus</i>	3
9.	Неидентифицированные беспозвоночные	12

Диаграмма 3. Соотношение численности разных групп беспозвоночных, пойманных в ловушки.

Соотношение численности разных групп беспозвоночных, пойманных в ловушки



Динамика видового состава

В ходе исследования нами были зафиксированы сезонные изменения в составе уловов. В апреле в уловах преобладали жужелицы (Carabidae) см. таблица 3 и диаграмма 3, единично встречались пауки и неидентифицированные насекомые. В июне наблюдалось увеличение разнообразия - в пробах появились дрозофилы (Drosophilidae), жуки-оленьки обыкновенные (Lucanidae), клещи (Acari), гусеницы (Lepidoptera), мухи и комары. Наибольшее таксономическое разнообразие было отмечено 15 апреля и 1 июня, что коррелирует с периодами повышенной общей активности беспозвоночных животных.

Выводы

1. Проведен полевой сбор беспозвоночных с использованием различных приманок.
2. Подтверждена высокая эффективность яблочной бражки как аттрактанта для мониторинга беспозвоночных. Она достоверно привлекла большее количество особей по сравнению с уксусными растворами и контролем.
3. Уксусные приманки показали хорошую результативность, причём 9% раствор был несколько эффективнее 6%. Они могут служить доступной и простой альтернативой.
4. Проанализирована динамика видового состава в течение периода исследования. Наибольшее таксономическое разнообразие было отмечено 15 апреля и 1 июня, что коррелирует с периодами

повышенной общей активности беспозвоночных животных. В пробах появились дрозophilы (*Drosophilidae*), жуки-оленьки обыкновенные (*Lucanidae*), клещи (*Acari*), гусеницы (*Lepidoptera*), мухи и комары.

5. Выявлена сильная зависимость активности беспозвоночных от температуры воздуха. Оптимальная температура для мониторинга в условиях Ростовской области в весенне-летний период находится в диапазоне +20...+26°C.
6. Зафиксированы сезонные изменения в видовом составе уловов, что необходимо учитывать при планировании долгосрочных мониторинговых исследований.

Список литературы:

1. Мамаев Б. М. Школьный атлас-определитель насекомых. — М.: Просвещение, 1985. — 160 с.
2. Арзанов Ю. Г., Шохин И. В. Новые для Ростовской области жужелицы рода *Carabus* L. // Природничий альманах. Біологічні науки. — 2003. — Вып. 3. — С. 27–30.
3. Гильмутдинов Р. Я. Эффективность пищевых аттрактантов для учёта численности почвенных беспозвоночных // Вестник защиты растений. — 2018. — № 4. — С. 45–49.
4. Скрячко В. В. Методы эколого-фаунистических исследований наземных беспозвоночных. — Минск: БГУ, 2005. — 102 с.
5. Якобсон Г. Г. Определитель жуков. — М.-Л.: Государственное издательство сельскохозяйственной и колхозно-кооперативной литературы, 1931. — 454 с.
6. Онлайн-атлас жуков России [Электронный ресурс]. — URL: <https://www.zin.ru/animalia/Coleoptera/rus/carexapb.htm> (дата обращения: 24.10.2025).

Приложение 1

Таблица 4. Беспозвоночные, распределенные по банкам-ловушкам и датам сбора материала

7 апреля 2025

6% уксус		9% уксус	
1 банка	1 жужелица +1 паук	1 банка	8 жужелиц
2 банка	8 жужелиц	2 банка	0
3 банка	1 неидентифицируемое насекомое	3 банка	2 жужелицы
4 банка	4 жужелицы	4 банка	3 жужелицы
5 банка	1 жужелица	5 банка	0

6 банка	1 жужелица +1 паук+1 дрозofiла	6 банка	6 жужелиц
7 банка	9 жужелиц	7 банка	3 жужелицы
8 банка	1 жужелиц	8 банка	2 жужелицы
9 банка	10 дрозofiл	9 банка	4 жужелицы
10 банка	8 жужелиц	10 банка	5 жужелиц +1 паук
Бражка из яблок		Контроль	
1 банка	7 жужелиц +1 паук	1 банка	1 жужелица
2 банка	8 жужелиц	2 банка	1 жужелица
3 банка	16 жужелиц	3 банка	2 жужелицы
4 банка	3 жужелицы	4 банка	0
5 банка	5 жужелиц	5 банка	1 жужелица
6 банка	2 жужелицы	6 банка	4 жужелицы
7 банка	6 жужелиц	7 банка	1 жужелица+1 паук
8 банка	7 жужелиц	8 банка	2 жужелицы+1 паук
9 банка	5 жужелиц	9 банка	0
10 банка	29 жужелиц	10 банка	2 жужелицы

8 апреля 2025

6% уксус		9% уксус	
1 банка	0	1 банка	2 жужелицы
2 банка	2 жужелицы	2 банка	0
3 банка	0	3 банка	1 жужелица
4 банка	0	4 банка	0
5 банка	5 жужелиц	5 банка	1 жужелица+1 паук
6 банка	0	6 банка	0
7 банка	0	7 банка	2 жужелицы
8 банка	12 жужелиц	8 банка	0
9 банка	1 жужелица	9 банка	0
10 банка	0	10 банка	2 жужелицы
Бражка из яблок		Контроль	
1 банка	1 жужелица	1 банка	0
2 банка	0	2 банка	0
3 банка	2 жужелицы	3 банка	1 жужелица
4 банка	1 жужелица	4 банка	0
5 банка	0	5 банка	1 жужелица
6 банка	0	6 банка	0
7 банка	1 жужелица	7 банка	0
8 банка	3 жужелицы	8 банка	0
9 банка	1 жужелица	9 банка	0
10 банка	0	10 банка	1 жужелица

10 апреля 2025

6% уксус		9% уксус	
1 банка	0	1 банка	0
2 банка	0	2 банка	0
3 банка	0	3 банка	0
4 банка	0	4 банка	0
5 банка	0	5 банка	0
6 банка	0	6 банка	0
7 банка	0	7 банка	0
8 банка	0	8 банка	0
9 банка	0	9 банка	0
10 банка	0	10 банка	0
Бражка из яблок		Контроль	
1 банка	0	1 банка	0
2 банка	0	2 банка	0
3 банка	0	3 банка	0
4 банка	0	4 банка	0
5 банка	0	5 банка	0
6 банка	0	6 банка	0
7 банка	0	7 банка	0
8 банка	0	8 банка	0
9 банка	0	9 банка	0
10 банка	0	10 банка	0

15 апреля 2025

6% уксус		9% уксус	
1 банка	2 неопределенных	1 банка	0
2 банка	1 паук	2 банка	0
3 банка	1 жужелица	3 банка	1 паук
4 банка	0	4 банка	1 дрозofiла
5 банка	1 паук	5 банка	0
6 банка	1 жужелица+1 неопределенный	6 банка	1 красный клещ
7 банка	1 дрозofiла	7 банка	1 паук
8 банка	0	8 банка	1 неопр. насек
9 банка	0	9 банка	0
10 банка	2 неопределенных	10 банка	1 жужелица
Бражка из яблок		Контроль	
1 банка	1 неопр	1 банка	0
2 банка	1 жужелица+1 неопр	2 банка	1 жужелица

3 банка	1 жужелица+2 неопр	3 банка	0
4 банка	0	4 банка	1 паук
5 банка	3 неопр	5 банка	0
6 банка	1 жужелица+1 паук	6 банка	0
7 банка	1 жужелица+1 паук	7 банка	3 жужелица
8 банка	1 жужелица+ 1 гусеница	8 банка	1 жужелица+1 паук
9 банка	1 оленек	9 банка	0
10 банка	1 жужелица	10 банка	2 жужелица

1 июня 2025

6% уксус		9% уксус	
1 банка	6 жужелиц	1 банка	15 жужелиц
2 банка	22 жужелицы	2 банка	0
3 банка	3 жужелицы	3 банка	0
4 банка	16 жужелиц	4 банка	3 жужелица
5 банка	9 жужелица	5 банка	12 жужелица
6 банка	0	6 банка	17 жужелица
7 банка	8 жужелиц	7 банка	21 жужелица
8 банка	3 жужелицы	8 банка	2 мухи домашн кусачая
9 банка	0	9 банка	6 жужелица
10 банка	0	10 банка	0
Бражка из яблок		Контроль	
1 банка	30 жужелица+2 жука оленька	1 банка	2 жужелица
2 банка	17 жужелица	2 банка	0
3 банка	20 жужелица	3 банка	10 жужелица
4 банка	1 жужелица	4 банка	7 жужелица
5 банка	25 жужелица	5 банка	0
6 банка	0	6 банка	10 жужелица
7 банка	0	7 банка	0
8 банка	0	8 банка	0
9 банка	0	9 банка	5 жужелица
10 банка	0	10 банка	0

3 июня 2025

6% уксус		9% уксус	
1 банка	1 паук	1 банка	3 жужелица+5 дроз
2 банка	0	2 банка	0
3 банка	0	3 банка	0
4 банка	0	4 банка	0
5 банка	9 жужелица	5 банка	3 жужелица

6 банка	0	6 банка	4 дроз
7 банка	0	7 банка	6 жужелица
8 банка	4 жужелица+2 паука	8 банка	1 большой комар
9 банка	1 жужелица	9 банка	2 жужелица
10 банка	0	10 банка	0
Бражка из яблок		Контроль	
1 банка	0	1 банка	0
2 банка	0	2 банка	0
3 банка	0	3 банка	0
4 банка	0	4 банка	0
5 банка	0	5 банка	0
6 банка	0	6 банка	0
7 банка	0	7 банка	0
8 банка	0	8 банка	0
9 банка	0	9 банка	0
10 банка	0	10 банка	0

6 июня 2025

6% уксус		9% уксус	
1 банка	5 жужелица	1 банка	7 жужелица
2 банка	0	2 банка	0
3 банка	0	3 банка	5 жужелица
4 банка	0	4 банка	8 жужелица
5 банка	0	5 банка	6 жужелица
6 банка	0	6 банка	3 жужелица
7 банка	0	7 банка	2 жужелица
8 банка	1 жужелица	8 банка	0
9 банка	0	9 банка	1 жужелица
10 банка	0	10 банка	5 жужелица
Бражка из яблок		Контроль	
1 банка	5 жужелица	1 банка	3 жужелица
2 банка	0	2 банка	0
3 банка	1 жужелица	3 банка	0
4 банка	2 жужелица	4 банка	0
5 банка	0	5 банка	0
6 банка	0	6 банка	0
7 банка	2 жужелица	7 банка	0
8 банка	0	8 банка	0
9 банка	0	9 банка	0
10 банка	0	10 банка	0