

#### Библиографический список

1. Артохин, К. С. Метод кошения энтомологическим сачком // Защита и карантин растений. – 2010. – Вып. 11. – С. 45-48.
2. Бурлака, Г. А. Биоэкологическое обоснование защиты зерновых злаков от хлебных клопов (надсемейства Pentatomoidea) в лесостепи Среднего Поволжья / Г. А. Бурлака, В. Г. Каплин. – Кинель, 2015. – 145 с.
3. Добронравова, М. В. Роль энтомофагов в повышении урожайности озимой пшеницы / М. В. Добронравова, В. Левин, Ю. Леджиева // Сборник научных трудов Sworld по материалам Международной науч.-практ. конф. – 2013. – Т. 46, №1. – С. 11-13.
4. Орлов, В. Н. Вредители зерновых колосовых культур. – М. : Печатный Город, 2006. – 102 с.
5. Сергеев, В. Р. Эффективный инсектицид для обработки семян зерновых культур // Защита и карантин растений. – 2009. – №3. – С. 36-37.
6. Michels, G. J. Larval biology of two imported predators of the greenbug *Hippodamia variegata* Goetz and *Adalia flavomaculata* Degeer under constant temperatures / G. J. Michels, J. R. Bateman, A. C. Bateman // The Southwestern Entomologist. – 1986. – Vol. 11, №1. – P. 23-30.
7. Nuessly, G. S. Greenbug, *Schizaphis graminum* (Rondani) (Insecta: Hemiptera: Aphididae) / G. S. Nuessly, R. T. Nagata. – Florida : University of Florida. – 2005. – 4 p.
8. Özsisli, T. Population densities of wheat thrips, *Haplothrips tritici* Kurdjumov (Thysanoptera: Phlaeothripidae), on different wheat and barley cultivars in the province of Kahramanmaraş Turkey // African Journal of Biotechnology. – 2011. – Vol. 10(36). – P. 7063-7070.

DOI 10.12737/21795

УДК 638.19:470.44

## ВЛИЯНИЕ АБИОТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ МЕДОСБОРА ПОЛЕВЫХ КУЛЬТУР В СТЕПНОМ ПОВОЛЖЬЕ

**Мельников Алексей Васильевич**, аспирант кафедры «Защита растений и плодовоовощеводство», ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ им. Н. И. Вавилова.

410012, Саратов, Театральная площадь, 1.

E-mail: eskov1950@mail.ru

**Еськов Иван Дмитриевич**, д-р с.-х. наук, проф., зав. кафедрой «Защита растений и плодовоовощеводство», ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ им. Н. И. Вавилова.

410012, Саратов, Театральная площадь, 1.

E-mail: eskov1950@mail.ru

**Теняева Ольга Львовна**, доцент кафедры «Защита растений и плодовоовощеводство», ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ им. Н. И. Вавилова.

410012, Саратов, Театральная площадь, 1.

E-mail: tenaeva@yandex.ru

**Ключевые слова:** абиотический, медонос, пчелоопыление, улей, мед, привес.

*Цель исследований – выявить особенности влияния абиотических факторов на мощность медоносной базы полевых севооборотов и на продуктивность пчелиных семей в период поддерживающего и главного медосбора в условиях Поволжья. Опыт закладывался в 2012-2014 гг. в Правобережье Саратовской области, в окрестности г. Балашов. Температура воздуха учитывалась на основе собственных наблюдений, а также использовались метеорологические данные метеостанции. В период цветения сельскохозяйственных культур ежедневно фиксировалась дневная температура воздуха (в 12 часов). Приведены результаты наблюдений за медосбором медоносных пчел (краинская порода пчел (карника) – *Apis mellifera carnica* Pollm.) в период цветения основных видов сельскохозяйственных культур – нектароносов (бобовых, крестоцветных и гречишных) в степной зоне Поволжья. Исследования проводились на стационарной пасеке, расположенной в 100-150 м от агроценозов. Приводятся данные ежедневного привеса или убытка меда с контрольного улья. Выявлены тенденции влияния метеорологических условий при наложении температурных показателей, количества осадков и других абиотических факторов на данные привесов меда контрольного улья в условиях степной зоны Нижнего Поволжья. Наибольшая интенсивность производства меда пчелами (1375,0-1428,5 г/сутки) происходит при дневной температуре воздуха  $26 \pm 0,7^\circ\text{C}$ , влажности воздуха 57-59%, на фоне кратковременных осадков и скорости ветра 2,8-3,2 м/с. Период устойчивого медосбора, в том числе и главный сбор меда (10 июля – 10 августа), географически совпадает с преобладающими холодными северными и северо-восточными ветрами, негативные последствия которых нивелируются рельефом местности степной зоны Нижнего Поволжья.*

Разнообразие ландшафтов и климатических условий на территории России предоставляет широкие возможности для развития медоносных пчел. Большое значение для образования широкого ареала имеет адаптивный потенциал вида, позволяющий обитать в местностях, характеризующихся высокой

изменчивостью климатических условий [9]. Медоносная пчела, массовый перекрёстный опылитель – незаменимое составляющее экосистем, в том числе экосистем леса, прилегающих заливных лугов, лугов, находящихся внутри лесного массива в Саратовском Правобережье [7, 8].

Метеорологические условия напрямую влияют на продуктивность пчелиных семей не только через нектаровыделение медоносными растениями, но и непосредственно из-за влияния погодных условий на лет пчел [1]. Погодные условия определяют не только продуктивность пчелиных семей, но и степень загрязнения продуктов пчеловодства, так при температуре воздуха выше +25°C снижается выделение нектара и пчелам приходится собирать сладкие выделения листьев растений (падь) [2].

Важными абиотическими факторами являются температура, влажность и свет. Температурный режим оказывает существенное воздействие на нектаровыделение медоносных растений [1]. Температура служит важным фактором, определяющим развитие пчёл и влияющим на их физиологическое состояние [4, 5].

Влияние абиотических факторов на медоносную пчелу и энтомофильные растения представлен в научных работах достаточно хорошо, однако особенности влияния метеорологических условий на интенсивность медосбора в условиях Поволжья изучены недостаточно.

**Цель исследований** – выявить особенности влияния абиотических факторов на мощность медоносной базы полевых севооборотов и на продуктивность пчелиных семей в период поддерживающего и главного медосбора в условиях Поволжья.

**Задача исследований** – оценка влияния метеорологических условий при наложении температурных показателей, количества осадков и других абиотических факторов на данные привесов меда контрольного улья в условиях степной зоны Нижнего Поволжья.

**Материалы и методы исследований.** Исследования проводились в течение 3-х лет (2012-2014 гг.) в Правобережье Саратовской области. Материалом исследований служили медоносные пчелы краинской породы пчел (карника – *Apis mellifera carnica* Pollm.). Наблюдения проводились в период цветения нектароносов сельскохозяйственных культур (бобовых, крестоцветных и гречишных) в степной зоне Поволжья, в окрестностях г. Балашов, на стационарной пасеке, расположенной в 100-150 м от агроценозов. Для проведения исследований по расчету и составлению кормового баланса пасеки в течение трех лет (2012-2014 гг.) учитывался ежедневный привес или убыток меда с контрольного улья.

На флору и фауну оказывают влияние метеорологические величины (облачность, осадки, направление и скорость ветра, температура воздуха ночью и максимальная температура днем) и погодные явления. Метеорологические данные (температура воздуха) учитывались на основе собственных наблюдений, а также использовались статистические данные метеостанций. В период цветения сельскохозяйственных культур ежедневно фиксировалась дневная температура воздуха (в 12 часов).

Для определения влагообеспеченности сельскохозяйственных культур использовали гидротермический коэффициент (ГТК) – интегральный показатель увлажненности, предложенный Г. Т. Селяниновым (1937), который отражает соотношение температуры и осадков (разной степени увлажнения соответствуют следующие градации:  $ГТК < 0,4$  – очень сильная засуха;  $0,4 \leq ГТК < 0,5$  – сильная засуха;  $0,5 \leq ГТК < 0,7$  – средняя засушливость;  $0,7 \leq ГТК \leq 1,0$  – недостаточно влажно;  $1,0 < ГТК \leq 2,0$  – достаточно влажно;  $ГТК > 2,0$  – переувлажнено).

Годы исследований различались по влагообеспеченности. Гидротермический коэффициент в сухой 2012 г. составил 0,40, в более влагообеспеченные 2013-2014 гг. за аналогичный период ГТК составил соответственно 1,01 и 0,71. С 3 декады апреля по 2 декаду августа протекает сезон медосбора в Западной микрозоне Саратовской области.

Различные по агроклиматическим показателем годы характеризовались особенностями динамики медосбора, что позволило условно разделить весенне-летние месяцы на период неустойчивого медосбора (НМ) – с 3 декады апреля до 2 декады июня, и период устойчивого медосбора (УМ) – с 3 декады июня по 2 декаду августа. Второй период времени совпадает с главным взятком (ГВ) меда в Правобережье Саратовской области. Учитываемые полевые культуры в годы исследований находились в фазе цветения со второй декады июня по вторую декаду августа, в зависимости от особенностей вида.

**Результаты исследований.** Физиологическое состояние особи пчелы медоносной является основным фактором в определении степени активности пчелиной семьи в течение весенне-летнего сезона. Такие внешние факторы, как продуктивность медоносов (величина взятка), скорость ветра и осадки, температура и др., существенным образом влияют на летную деятельность пчел в течение светового дня (табл. 1).

В период цветения сельскохозяйственных пчелоопыляемых культур дневная температура воздуха постепенно увеличивается с 24,7°C до 27,3°C. Коэффициент корреляции температуры воздуха днем и привеса меда в контрольном улье (кг) равен  $r=0,474$ .

Влияние абиотических факторов на медосбор в период цветения полевых медоносов (2012-2014 гг.)

| С.-х. культуры   | Период цветения     | Температура воздуха (дневная), С° | Сумма осадков, мм | Влажность воздуха, % | ГТК  | Атмосферное давление воздуха, мм рт. ст. | Скорость ветра, м/с | Привес меда, (сумма), кг |
|------------------|---------------------|-----------------------------------|-------------------|----------------------|------|--|---------------------|--------------------------|
| Эспарцет         | июнь II – июль I    | 24,7                              | 31,0              | 62,3                 | 1,32 | 744,7                                    | 3,5                 | 22,6                     |
| Козлятник и рапс | июнь III – июль III | 25,7                              | 18,7              | 58,5                 | 0,74 | 745,7                                    | 3,1                 | 56,5                     |
| Люцерна          | июль I – июль III   | 26,6                              | 9,4               | 57,3                 | 0,40 | 746,7                                    | 3,0                 | 55,5                     |
| Гречиха          | июль II – август I  | 27,1                              | 9,2               | 56,3                 | 0,40 | 745,3                                    | 2,8                 | 41,8                     |
| Подсолнечник     | июль II – август II | 27,3                              | 10,6              | 55,7                 | 0,42 | 745,3                                    | 2,9                 | 43,6                     |

Влажность воздуха в этот период неуклонно уменьшается (с 62,3% до 55,7%). Коэффициент корреляции влажности воздуха и привеса меда в контрольном улье (кг) равен  $r = -0,621$ .

По данным многих исследователей дождь не только мешает вылету пчел из улья для активного сбора нектара, но и вымывает нектар из цветков и соцветий [1, 3, 6]. При этом большие шквалистые осадки могут привести к гибели летной пчелы, не успевшей прилететь в улей. Сумма выпавших осадков (мм) в период цветения пчелоопыляемых культур постепенно уменьшается с 31,0 мм до 9,2 мм, однако в конце лета, в период цветения подсолнечника, количество осадков незначительно увеличивается (10,6 мм). Корреляционная зависимость имеет ту же тенденцию, что и предыдущий абиотический показатель ( $r = -0,674$ ).

Корреляционный анализ показал, что суммы осадков и гидротермический коэффициент тесно взаимосвязаны ( $r = 0,998$ ). Поэтому очевидно, что и показатель ГТК, как комплексный показатель осадков и температуры, отражает общую тенденцию неблагоприятного воздействия избыточной влагообеспеченности на медосбор с полевых культур пчелами ( $r = -0,707$ ).

Атмосферное давление изменялось в период цветения полевых культур на 1,8 мм рт. ст. (от 744,7 мм рт. ст. до 746,7 мм рт. ст.). С учетом того, что для Саратовской области нормальное атмосферное давление составляет 750-760 мм рт. ст. медосбор в годы исследований (2012-2014 гг.) проходил в период слабого понижения атмосферного давления (в пределах нормы).

Коэффициент корреляции атмосферного давления и привеса меда в контрольном улье (кг) равен  $r = 0,836$ , т.е., чем ближе показатель атмосферного давления воздуха к норме, тем интенсивней идет процесс медосбора.

Скорость ветра изменялась в пределах 0,75 м/с, постепенно стихая, так в начале цветения эспарцета (самой рано зацветающей полевой культуры в опыте), скорость ветра была 3,5 м/с, а в конце августа – 2,8-2,9 м/с. Коэффициент корреляции скорости ветра и привеса меда в контрольном улье (кг) равен  $-0,606$ . Количество меда, собранного пчелами при достаточно легком ветре, было больше, чем при слабом 3,4-5,4 м/с (согласно шкале Бофорта).

Скорость ветра оказывает сильное влияние на климатические показатели: температуру воздуха, °С ( $r = -0,956$ ), осадки, мм ( $r = 0,962$ ), влажность воздуха, % ( $r = 0,977$ ) и ГТК ( $r = 0,964$ ).

Оптимальные условия для медосбора создаются в период цветения (3 декада июня – 3 декада июля) бобовых и крестоцветных нектароносных сельскохозяйственных культур (козлятник, люцерна и рапс). Наибольшая интенсивность медосбора (50-55 кг примерно за 35-40 дней или 1375,0-1428,5 г/сутки) происходит при дневной температуре воздуха  $26 \pm 0,7^\circ\text{C}$ , влажности воздуха 57-59% (рис. 1).

Затяжные дожди, особенно во время их выпадения, отрицательно влияют на выделение нектара и активность пчел, с другой стороны, если летом длительное время не будет дождей, то наступает почвенная засуха, после которой парализуется деятельность нектарников в цветках растений, и они сокращают или полностью прекращают выделение нектара.

Лучшее нектаровыделение бывает при умеренном выпадении теплых дождей, особенно если они идут ночью, или при грозовых кратковременных дождях днем. Отметим, что в проведенных исследованиях кратковременные осадки в период цветения, не более 15-17 мм (гидротермический коэффициент 0,6-0,75), не влияют на интенсивность медосбора.

Для региона проведения исследований нормальным считается атмосферное давление 750-760 мм рт. ст. В период исследований наблюдалось относительно низкое атмосферное давление, в среднем  $745 \pm 3,5$  мм рт. ст. Установлено, что показатель ниже 746,5 мм рт. ст. сказался негативно для продуктивной работы медоносной пчелы.

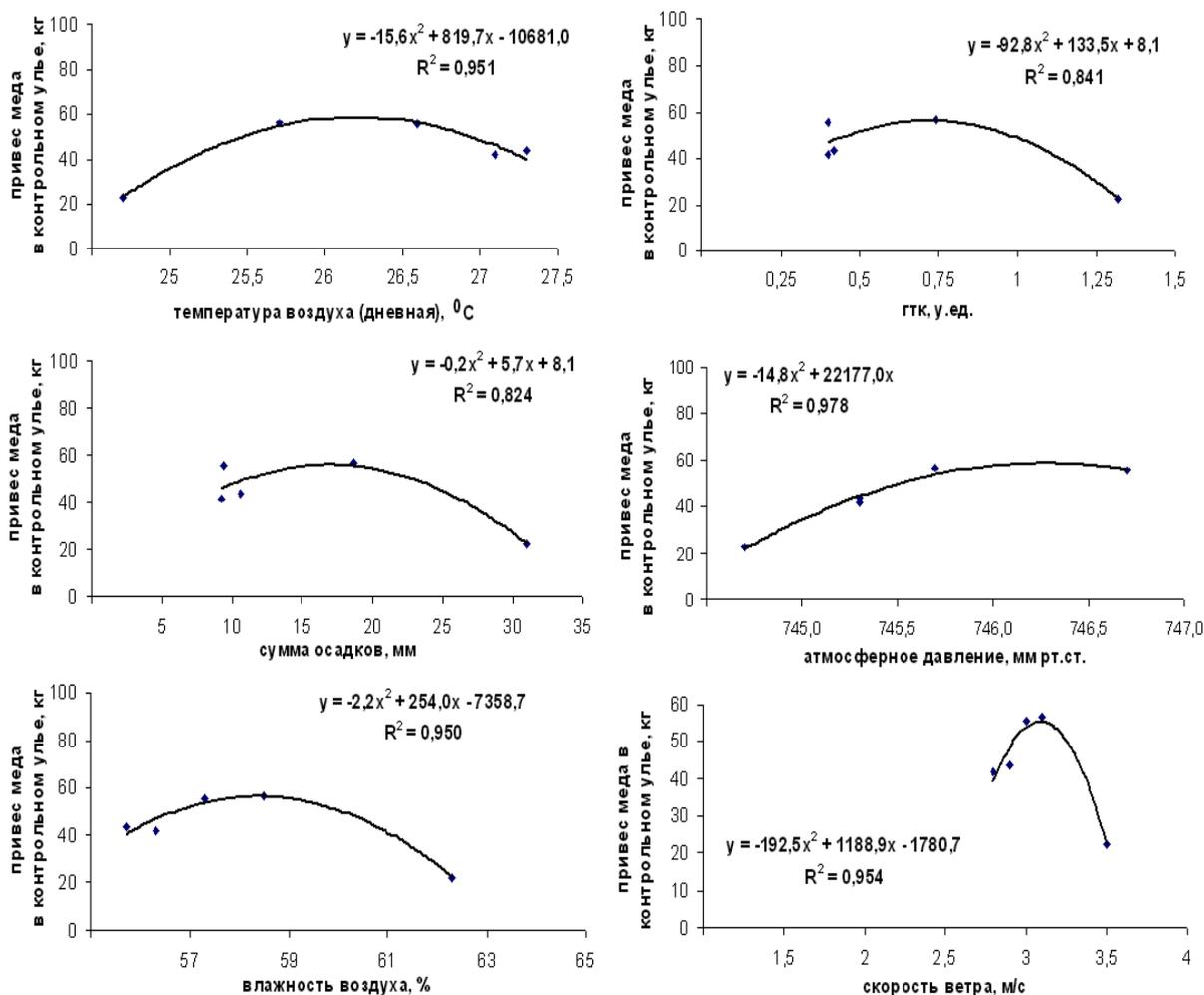


Рис. 1. Влияние абиотических факторов на интенсивность медосбора с сельскохозяйственных пчелоопыляемых культур (2012-2014 гг.)

Ветер, возникающий в результате неравномерного распределения атмосферного давления и вследствие непрерывного изменения давления во времени и пространстве, постоянно меняет скорость и направление. В годы исследований отмечалась средняя степень корреляционной зависимости двух величин (скорости ветра и атмосферного давления),  $r = -0,415$ .

Оптимальная скорость ветра для медосбора в севообороте полевых культур в годы исследований 2,8-3,2 м/с (2 балла по шкале Бофорта).

Сильный ветер и особенно суховеи отрицательно сказываются не только на развитии медоносных растений, но и на их нектаровыделении. Из всех природных факторов сильный ветер является фактором, который никогда не оказывает положительного влияния на выделение нектара. Особенно неблагоприятны для нектаровыделения северные и северо-восточные ветры, сопровождающиеся притоком масс холодного арктического воздуха, южные и юго-восточные суховеи [6].

В ходе исследований учитывалась не только скорость, но и направление ветра в периоды неустойчивого и устойчивого медосбора. Период цветения полевых медоносов приходился на период устойчивого медосбора (рис. 2).

Установлено, что в среднем за три года в период неустойчивого медосбора (с 3-й декады апреля по 2-ю декаду июня) преобладали северные и западные ветры (18 и 16,4% от общей повторяемости направления ветра соответственно). Далее по мере убывания: восточные ветры 14,3%, южные 12,0%, юго-западные 10,3%, северо-восточные и юго-восточные 10,0%, северо-западные 9,0%.

В период устойчивого медосбора (с 3 декады июня по 2 декаду августа) преобладали северные (30,0%) и северо-восточные ветры (23,0%).

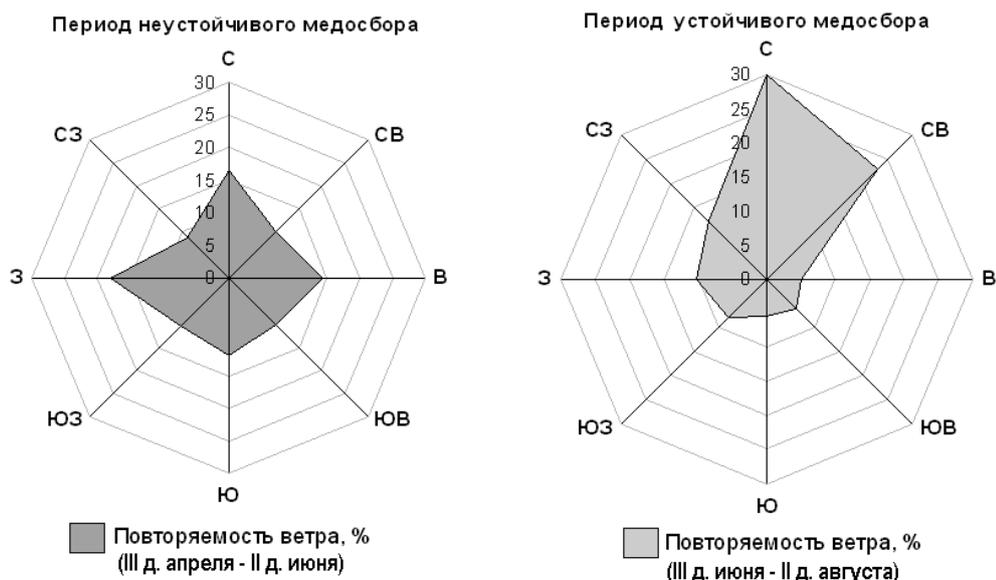


Рис. 2. Роза ветров (по направлениям) в период медосбора (2012-2014 гг.)

Период наиболее продуктивного сбора меда, в том числе и главный взяток (10 июля – 10 августа), географически совпадает с холодными ветрами. Однако очевидно, что негативные последствия сильных ветров уменьшаются за счет рельефа местности.

**Заключение.** Оптимальные условия для медосбора создаются в период цветения (3 декада июня – 3 декада июля) бобовых и крестоцветных нектароносных сельскохозяйственных культур (козлятник, люцерна и рапс). Наибольшая интенсивность медосбора (1375,0-1428,5 г/сутки) происходит при дневной температуре воздуха  $26 \pm 0,7^{\circ}\text{C}$ , влажности воздуха 57-59%, на фоне кратковременных осадков и скорости ветра 2,8-3,2 м. Несмотря на то, что период устойчивого медосбора, в том числе и главный взяток (10 июля – 10 августа), географически совпадает с преобладающими холодными северными и северо-восточными ветрами, негативные последствия сглаживаются (сглаживаются, уравниваются) за счет рельефа местности степной зоны Поволжья.

#### Библиографический список

1. Воробьева, С. Л. Влияние абиотических факторов на продуктивность пчел в условиях Удмуртской Республики [Электронный ресурс] // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – №1. – URL: <http://www.science-education.ru/121-17806> (дата обращения: 20.08.16).
2. Гаева, Д. В. Геоэкологические аспекты оптимизации пчеловодства в системе аграрного природопользования Калининградской области : автореф. дис. ... канд. географ. наук : 25.00.36 / Гаева Дара Владимировна. – Калининград, 2015. – 24 с.
3. Гаева, Д. В. Влияние аномальных условий среды на жизнеспособность пчел // Вестник Балтийского федерального университета им. И. Канта. – Вып. 1. Естественные науки. – 2008. – С. 62-65.
4. Еськов, Е. К. Микроклимат пчелиного жилища. – М. : Россельхозиздат, 1983. – 191 с.
5. Еськов, Е. К. Температура максимального переохлаждения и состояния жирового тела пчел // Пчеловодство. – 2007. – №6. – С. 22-23.
6. Корж, В. Н. Основы пчеловодства. – Ростов-на-Дону : Феникс, 2008. – 192 с.
7. Мельников, А. В. Последовательность цветения нектароносных и пыльценосных растений в западной микроне Саратовской области / А. В. Мельников, И. Д. Еськов // Вавиловские чтения : сборник статей Международной науч.-практ. конф. – Саратов : Букова, 2015. – С. 205-208.
8. Мельников, А. В. Роль пчелиных в экологии лесных сообществ / А. В. Мельников, И. Д. Еськов, А. А. Турик [и др.] // Ландшафтная архитектура и природообустройство: история, развитие и перспективы : материалы Международной научно-практической конференции. – Саратов : КУБик, 2012. – С. 64-66.
9. Мурылев, А. В. Точка кристаллизации тканей разных отделов тела медоносных пчел *Apis mellifera mellifera* L. и *Apis mellifera carnica* в условиях Пермского края / А. В. Мурылев, А. В. Петухов // Вестник ОГУ. – 2012. – №6 (142). – С. 145-149.