

Энтомофильный фактор сохранения биобаланса при увеличении антропогенной нагрузки

Научный руководитель – Бобков Александр Владиславович

Романова А.О.¹, Шарипова П.И.², Рубцов В.А.³

1 - Пермский государственный национальный исследовательский университет, Экономический факультет, Пермь, Россия, *E-mail: anastasia1213romanova@yandex.ru*; 2 - Пермский государственный национальный исследовательский университет, Экономический факультет, Пермь, Россия, *E-mail: polina.sharipova.01@yandex.ru*; 3 - Пермский государственный национальный исследовательский университет, Экономический факультет, Пермь, Россия, *E-mail: rubtsov.vadim2000@yandex.ru*

Скорость прироста населения Земли в 2022 году составила 266 тысяч человек в день и перед государствами всего мира возникает глобальная проблема по обеспечению людей продовольственными товарами в необходимом количестве [1]. Согласно статистике FAO, на 2021 год количество голодающих людей в мире составляло 767,9 млн человек. Таким образом, каждый 10 житель Земли потребляет менее 1800 ккал в день, что ниже физиологически необходимой нормы потребления [2].

Одной из основных причин мирового голода FAO называет недоступность полноценного рациона питания для малообеспеченных слоев населения в силу низкой покупательной способности [3]. Не менее важным фактором риска выступает физическая доступность продовольствия ввиду ограниченности почвенных и водных ресурсов. Так, в 2020 году по данным Министерства сельского хозяйства РФ 36,17% всех сельскохозяйственных угодий были подвержены какому-либо виду деградации [4]. Главным способом борьбы с недоеданием является повышение продуктивности сельского хозяйства, в том числе повышение урожайности.

На экологическую интенсификацию непосредственно оказывают влияние пчелы как основные насекомые - опылители, увеличивая урожайность плодовых, ягодных и овощных культур. Из 115 наиболее выращиваемых в более чем 100 странах мира сельскохозяйственных культур, которые обеспечивают 90% мировой потребности в продовольствии, энтомофильными насекомыми опыляются 87 [5], при этом объем продукции, производимой за счет опыления пчелами, составляет около 30%. Вымирание медоносных пчел повлечет за собой сокращение объемов производства мирового агропромышленного комплекса общей стоимостью 380 млрд. долларов (размер ВВП сельского хозяйства во всем мире по состоянию на 2020 год составлял 3696,6 млрд. долларов США), а также приведет к исчезновению 20000 видов цветковых растений. Размеры сокращения урожая и производства продукции пчеловодства из-за массового вымирания пчел в России в 2019 составили 1 трлн. рублей в денежном выражении [6].

Основным фактором сокращения популяции пчел является применение пестицидов и в частности неоникотиноидов, под влиянием которых количество пчел - рабочих снизилось на 28%, выработка мёда снизилась на 29%, численность выводка снизилась на 13%, сбор пыльцы снизился на 19%. Достаточное количество опылителей позволило аграриям, не применяющим ядохимикаты, собрать урожай рапса на 15% больше, чем при использовании каких-либо инсектицидов [7]. Урожайность и, как следствие, валовая прибыль в хозяйствах с полноценным опылением энтомофильными насекомыми были на 40% выше, чем в хозяйствах без такового. Опыление пчелами при соблюдении достаточного количества семей на гектар в свою очередь увеличивает получаемый урожай на 40% при сохранении экологического баланса. На трех участках с применением одинаковых аграрных методик

выращивались равные количества подсолнечника при различных условиях опыляемости пчелами. На участке, опылением которого занимались по 2 пчелосемьи на гектар, каждый гектар в среднем дал дополнительно 5,7 ц/га семян (на 33,3% больше, чем контрольный). На участке, где к гектару посева подвозили одну пчелиную семью, урожайность в среднем за два года была на 2,2 ц/га, или на 13,1% больше/чем на контрольном, третьем участке, который опылялся вручную. Таким образом, Энтомофильное опыление является одним из основных драйверов сельскохозяйственной интенсификации, особенно в долгосрочной перспективе.

Целесообразным является внедрение следующих мероприятий для нивелирования негативных воздействий на медоносных пчел в РФ:

- 1) Разработка безопасных для энтомофильных насекомых с использованием цифровых технологий для моделирования воздействия на пчел в долгосрочной перспективе.
- 2) Использование биопрепаратов, биоудобрений; препаратов, содержащие азотфиксирующие или фосфатомобилизующие бактерии
- 3) Изучение вопроса о влиянии пыльцы генно-модифицированных растений на пчел с использованием цифровых моделей развития пчелосемей. Оценка безопасности продукции пасек, использующих в качестве кормовой базы генно-модифицированные культуры
- 4) Мониторинг здоровья пчел с целью применения наиболее эффективных механизмов лечения заражений или реабилитации после зимовки, профилактики и борьбы с существующими инфекциями.
- 5) Разработка новых моделей ульев с использованием цифровых технологий для оптимизации протекания комплекса газообменных и термодинамических процессов.

Предложенные мероприятия позволят сократить потери пчелосемей в среднем составляют от 10 до 15 процентов, улучшат возможности прогнозирования и сбора статистики для целей увеличения популяции медоносных пчел на территории РФ. Это положительно скажется на объемах опыления культур, повышая тем самым их общую урожайность. В свою очередь повышение урожайности приведет к увеличению производительности и, как следствие, увеличению физической и экономической доступности продовольствия. Данные факторы окажут положительное влияние на уровень продовольственной безопасности и состояние человеческого капитала.

Источники и литература

- 1) Population growth (annual %); Режим доступа: <https://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.GROW>
- 2) Percentage of undernourished people by region in 2000 and 2021; Режим доступа: <http://www.fao.org/sustainable-development-goals/indicators/211/en/>
- 3) Положение дел в области продовольственной безопасности и питания в мире; Режим доступа: https://data.unicef.org/wp-content/uploads/2021/07/SOFI2021_InBrief_RU-web.pdf
- 4) О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2020 году; Режим доступа: <https://2020.ecology-gosdoklad.ru/doklad/pochvy-i-zemelnye-resursy/302-vozdеistvie-na-pochvy-i-zemelnye-resursy>
- 5) Состояние, проблемы и перспективы развития пчеловодства в России, А.З.Брандорф, В.И.Лебедев, М.Н.Харитоновна; Режим доступа: <https://beecentr.ru/images/sbornik.pdf>
- 6) Эксперт оценил ущерб от массовой гибели пчел в триллион рублей; Режим доступа: <https://ria.ru/20190716/1556574881.html>

- 7) Bestäubung statt Pflanzenschutz; Режим доступа: <https://www.schweizerbauer.ch/pflanzen/forschung/bestaeubung-statt-pflanzenschutz/>