

MPHTI: 68.35.45

УДК 638.132.1:630*182.21(574.24)(045)

https://doi.org/10.52269/22266070_2025_1_209

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА НЕКТАРОПРОДУКТИВНОСТИ ОДНОВИДОВЫХ АГРОФИТОЦЕНОЗОВ В УСЛОВИЯХ ЗАСУШЛИВОЙ СТЕПИ АКМОЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ

Серекпаев Н.А. – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, ГНС ТОО «AgroInnovaConsalt», г. Астана, Республика Казахстан.

Сауров С.Е.* – докторант НАО «Казахский агротехнический исследовательский университет имени С. Сейфуллина», г. Астана, Республика Казахстан.

В данной работе рассматривается использование сеяных медоносов как эффективного инструмента для повышения продуктивности пчелиных семей в условиях засушливой степи Акмолинской области. Актуальность исследования обусловлена необходимостью повышения эффективности сельского хозяйства и устойчивости экосистем в условиях изменяющегося климата. Нектаропродуктивность растений является ключевым фактором, обеспечивающим кормовую базу для пчел, что, в свою очередь, способствует увеличению семенной продуктивности сельскохозяйственных культур. В ходе исследования была проведена сравнительная оценка нектаропродуктивности различных видов одновидовых агрофитоценозов, а также их влияния на привлечение опылителей и общую продуктивность. Результаты показали, что формирование конвейера из сеяных медоносов на сельскохозяйственных угодьях значительно увеличивает продуктивность семян как многолетних, так и однолетних культур. Это создает более обширную кормовую базу для пчеловодства, что приводит к увеличению товарного меда до 100-140 кг по сравнению с традиционным медосбором, который составляет лишь 24 кг. Полученные данные имеют практическое значение для фермеров и агрономов, стремящихся оптимизировать агрономические практики и повысить продуктивность своих угодий в условиях засушливых регионов. Результаты исследования подчеркивают важность создания оптимальных условий для пчел и повышения семенной продуктивности растений, что является ключевым аспектом для устойчивого развития сельского хозяйства.

Ключевые слова: медоносная база, нектаропродуктивность, одновидовые агрофитоценозы, засушливая степь, конвейер, сравнительная оценка, экологические условия.

АҚМОЛА ОБЛЫСЫНЫҢ ҚҰРҒАҚ ДАЛА ЖАҒДАЙЫНДА БІР ТҮРЛІ АГРОФИТОЦЕНОЗДАРДЫҢ НЕКТАРЛЫҚ ӨНІМДІЛІГІН САЛЫСТЫРМАЛЫ БАҒАЛАУ

Серекпаев Н.А. – а.ш.ғ. докторы, профессор, «AgroInnovaConsalt» ЖШС бас ғылыми қызметкері, Астана қ, Қазақстан Республикасы.

Сауров С.Е.* – докторант, «С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті» КеАҚ, Астана қ, Қазақстан Республикасы.

Бұл жұмыста Ақмола облысының құрғақ даласы жағдайында ара ұяларының өнімділігін арттыру үшін тиімді құрал ретінде егілген бал араларын пайдалану қарастырылады. Зерттеудің өзектілігі өзгермелі климат жағдайында ауыл шаруашылығының тиімділігін және экожүйелердің орнықтылығын арттыру қажеттілігіне негізделген. Өсімдіктердің нектарлық өнімділігі бал аралары үшін жемшөп базасын қамтамасыз ететін түйінді фактор болып табылады, бұл өз кезегінде ауыл шаруашылығы дақылдарының тұқымдық өнімділігін арттыруға ықпал етеді. Зерттеу барысында бір түрлі агрофитоценоздардың әртүрлі түрлерінің нектарлық өнімділігін, сондай-ақ олардың тозаңдатқыштарды тартуға және жалпы өнімділікке әсерін салыстырмалы бағалау жүргізілді. Нәтижелер ауыл шаруашылығы алқаптарында егілген бал араларынан конвейер қалыптастыру көпжылдық, сондай-ақ біржылдық дақылдар тұқымдарының өнімділігін едәуір арттыратынын көрсетті. Бұл бал ара шаруашылығы үшін анағұрлым ауқымды азық базасын құрады, бұл тек 24 кг құрайтын дәстүрлі бал жинаумен салыстырғанда тауарлық балдың 100-140 кг-ға дейін ұлғаюына алып келеді. Алынған деректердің агрономиялық практиканы оңтайландыруға және құрғақ өңірлер жағдайында өз алқаптарының өнімділігін арттыруға ұмтылатын фермерлер мен агрономдар үшін практикалық маңызы бар. Зерттеу нәтижелері бал аралары үшін оңтайлы жағдайлар жасаудың және өсімдіктердің тұқымдық өнімділігін арттырудың маңыздылығын атап көрсетеді, бұл ауыл шаруашылығын тұрақты дамыту үшін негізгі аспект болып табылады.

Түйінді сөздер: бал қоры, нектар өнімділігі, бір түрлі агрофитоценоздар, далалы аймақ, конвейер, салыстырмалы бағалау, экологиялық жағдайлар.

COMPARATIVE ASSESSMENT OF NECTAR BEARING CAPACITY OF SINGLE-SPECIES AGROPHYTOCENOSES IN CONDITIONS OF ARID STEPPE OF THE AKMOLA REGION

Serekpayev N.A. – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Chief researcher of AgroInnovaConsalt LLP, Astana, Republic of Kazakhstan.

Saurov S.Y.* – Doctoral student, S.Seifullin Kazakh Agro Technical Research University NCJSC, Astana, Republic of Kazakhstan.

This paper considers the use of seeded honey plants as an effective tool to increase the productivity of honey-bee colonies in the conditions of arid steppe of the Akmola region.

The relevance of this study stems from the need to enhance agricultural efficiency and ecosystem sustainability amid a changing climate. The nectar bearing capacity of plants plays a crucial role in supporting the forage base for bees, which, in turn, boosts the seed productivity of agricultural crops.

During the study, a comparative assessment of nectar bearing capacity of different species of single-species agrophytocenoses was carried out, as well as their influence on pollinator attraction and overall productivity. The results

showed that the formation of a conveyor belt of seeded honey plants on agricultural land significantly increases the seed productivity of both perennial and annual crops. This creates a more extensive forage base for beekeeping, which leads to an increase in marketable honey up to 100-140 kg compared to the traditional honey flow, which is only 24 kg. The findings have practical implications for farmers and agronomists seeking to optimize agronomic practices and improve the productivity of their land in dryland environments. The study results emphasize the importance of creating optimal conditions for bees and increasing plant seed productivity, which is a key aspect for sustainable agricultural development.

Key words: melliferous base, nectar bearing capacity, single-species agrophytocenoses, dry steppe, conveyor, comparative assessment, environmental conditions.

Введение. Определяющим фактором расселения и выживания живых организмов является состояние кормовой базы. Кормовой базой медоносных пчёл является совокупность дикорастущих и культурных растений, с которых пчёлы собирают нектар и цветочную пыльцу [1, с. 881].

Одной из решаемых проблем для совершенствования структуры экономики является организация комплексного использования минерально-сырьевых, лесных, сельскохозяйственных и других ресурсов. В связи этим достаточно простым и доступным способом обеспечения занятости населения является развитие в регионе пчеловодства, которое в то же время представляет собой экологически безопасный способ эксплуатации лесного и граничащих с ним травянистых биоценозов. Значение развития пчеловодства проявляется и в увеличении обсеменения лесной, кустарниковой, полевой, садовой, луговой энтомофильной растительности, которая при интенсивном опылении стабильно повышает урожайность семян в 1,5-2 раза, так как пчелы в период сбора нектара и пыльцы посещают до 80% перекрестно опыляемых растений, как дикорастущих, так и сельскохозяйственных [2, с. 143].

В связи с этим вопрос о методах и местах выращивания медоносных растений для пчел приобретает особую значимость. Во-первых, медоносные растения должны располагаться на территории, где планируется размещение пасеки. Их близость к пасеке критически важна, поскольку значительное расстояние между ними может привести к тому, что пчелы не смогут эффективно собирать нектар, тратя время и усилия на поиск нектароносных растений. Следует учитывать, что насекомые не способны быстро преодолевать большие расстояния. Важно также, чтобы количество медоносных растений было достаточным, поскольку для пчел разнообразие является ключевым фактором. Во-вторых, размещение медоносных растений должно обеспечивать возможность сбора нектара и пыльцы в течение всего сезона медосбора. Это, в свою очередь, зависит от климатических условий региона. Например, на севере Казахстана хорошо растет донник, который цветет в июне и обеспечивает высокий медосбор. На юге, где лето более продолжительное, а осень теплая, эффективными медоносами являются те, которые цветут в августе. К таким растениям относятся донник белый и желтый, клевер, медуница, зверобой, василек и другие виды, цветущие в этот период, которые могут обеспечить пчелам качественный корм и нектар [3, с. 641].

Климат Северных областей Казахстана сухой, резко континентальный. Лето жаркое, сухое, весна с возвратными холодами. В регионе ощущается нехватка влаги в период главного медосбора. Рельеф представляет возвышенную равнину с березовыми, кустарниковыми и сосновыми колками. Растительность отличается большим разнообразием от разнотравных лугов до типичной степной растительности. На плодородных почвах произрастает донник лекарственный, люцерна желтая, осот розовый, в низинных и заливных лугах вика, лабазник вязолистный, одуванчик и другое разнотравье.

На севере Казахстана поступление пыльцы и нектара начинается с началом цветения желтой акации – 10-15 мая и заканчивается после цветения караганы кустарниковой. В это время пчелы могут иметь только поддерживающий медосбор, который используется для развития пчел. После отцветания ранних медоносов может наступать безмедосборный период продолжительностью 20-25 дней. Главный медосбор наступает только во второй декаде июня, который совпадает с массовым цветением дикорастущей флоры. Летний взятки дополняет сорное разнотравье -осот, молочай, обеспечивающий сбор 2 кг нектара в день. Однако в этот период медопродуктивность может прерываться ненастной погодой и нестабильным нектаровыделением. Кроме того, луговые степные ландшафты используются как сенокосные угодья, которые скашиваются в первой декаде июля [4, с. 508].

Цель: оценить нектаропродуктивность одновидовых агрофитоценозов в условиях засушливой степи Акмолинской области для выявления наиболее эффективных видов растений, способствующих улучшению экосистемы и устойчивости сельского хозяйства в условиях нехватки влаги.

Задачи: 1. Провести сравнительный анализ нектаропродуктивности различных одновидовых агрофитоценозов в условиях засушливой степи. 2. Анализировать продолжительность цветения медоносных культур и ее влияние на стабильность кормовой базы для пчел. 3. Измерить количество и качество нектара, выделяемого медоносными растениями, включая его сахаристость и другие показатели.

Материалы и методы. Объектами являлись малопродуктивные сельскохозяйственные угодья, выведенные из оборота пашни, расположенные на типичных для степной зоны темно-каштановых почвах Целиноградского района Акмолинской области. Работа проводилась на кафедре земледелия и растениеводства НАО «КАТИУ им. С. Сейфуллина» [5, с. 20]. Для стабильного обеспечения пчел нектаром и создания конвейера медоносов высевались следующие культуры: люцерна синегридная, эспарцет песчаный, донник желтый, из однолетних культур: фацелия, подсолнечник, горчица, рапс, гречиха. Схема опыта (табл. 1, рис. 1). Опыты закладываются с повторением во времени 2022-2024 годы.

Таблица 1 – Схема полевого опыта

№	Культура	Сорт	Норма высева (млн. всх.семян)	Срок посева	Способ посева
1	Эспарцет	Шортандинский рубин	4	02.05	Широкорядный 60 см
2	Люцерна	Лазурная	3	02.05	Широкорядный 60 см

Продолжение таблицы 1

3	Донник желтый	Сарбас	3	02.05	Широкорядный 60 см
4	Рапс	Майбулак	3	15.05	Рядовой 15 см
5	Горчица	Славянка	3	15.05	Рядовой 15 см
6	Фацелия	Ульяновская	3	15.05	Широкорядный 60 см
7	Подсолнечник	Сочинский	0,06	14.05	Широкорядный 70 см
8	Гречиха	Шортандинская-4	2,5	30.05	Рядовой 15 см

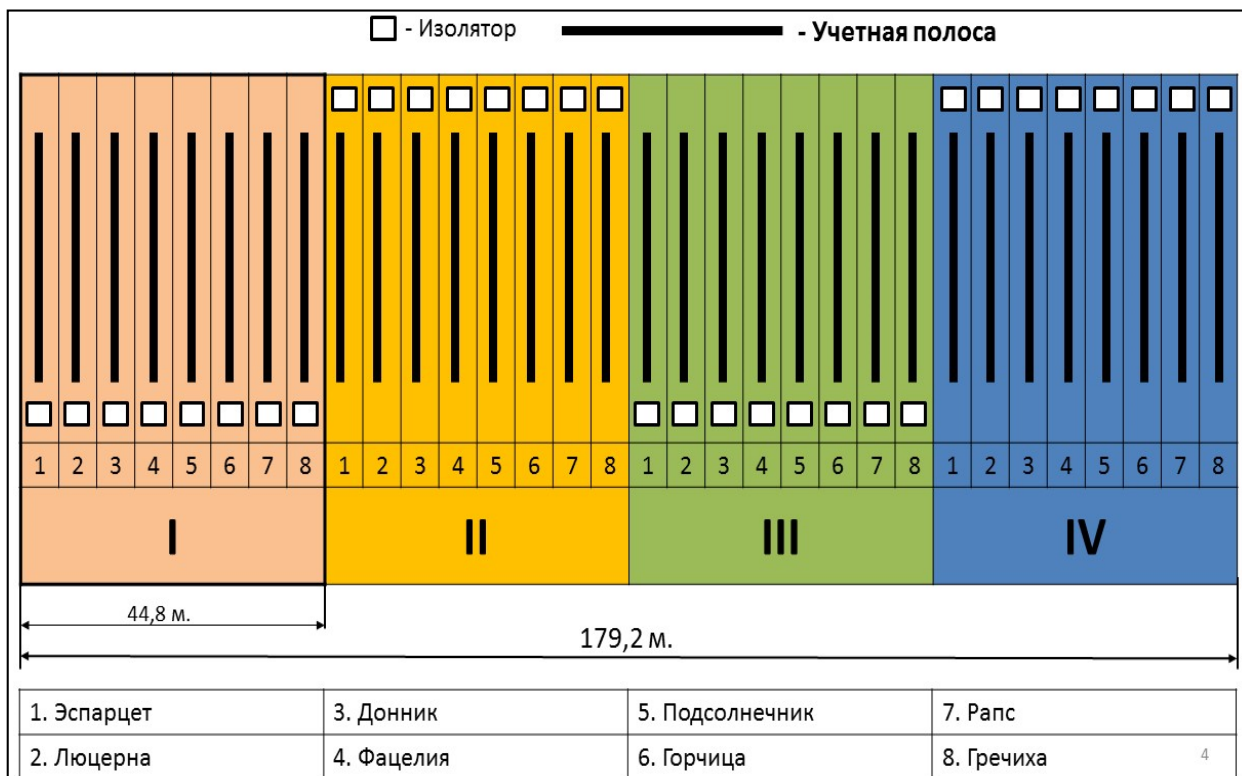


Рисунок 1 – Схема полевого опыта

Размещение вариантов в опытах систематическое с последовательным расположением повторностей. Учеты и наблюдения в опытах проводятся по методике проведения опытов Доспехова Б.А., 1985 г. [6, с. 3], гос. сортоиспытаниях сельскохозяйственных культур [7, с. 45]. Анализ метеорологических условий проводится по данным метеостанции Целиноградского района. Для посева подобраны наиболее приспособленные к условиям местности виды по требованию к факторам внешней среды и допущенные к посеву в Акмолинской области сорта энтомофильных культур.

Технология обработки почвы проводилась по общепринятым нормам, согласно зональной технологии возделывания сельскохозяйственных культур Акмолинской области. Посев проводился с помощью техники в оптимальные сроки [8, с. 5]. Общая площадь участка – 0,448 га. Размер делянок – 140 м², повторность 4-х кратная. Контрольная делянка в 1 м² была не доступна (изолирована) для опыления медоносными пчелами для изучения зависимости пчелоопыления на урожайность.

В ходе проведения исследований были проведены следующие учеты и наблюдения:

1. Определены лабораторные всхожести изучаемых культур по ГОСТ 12038-84. Отбор проб на исследование произведен по ГОСТ 12036-85, четыре пробы по 100 семян раскладывается в растительный между слоями увлажненной фильтровальной бумаги на дне растительни и другим слоем прикрывают семена [9, с. 25].

2. Фенологические наблюдения за прохождением фаз развития растений и определение межфазных периодов были проведены по общепринятой методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [7, с. 85]:

- посев- всходы;
- всходы-цветения;
- продолжительность цветения;
- цветение-созревание;
- продолжительность вегетационного периода.

3. Было произведено определение нектаропродуктивности цветков. Исследования по оценке ресурсного потенциала отдельных видов медоносных растений, высеянных на участке, были проведены по методике «Исследование показателей нектаропродуктивности медоносных растений методом смывания». Данный метод прост и доступен в полевых условиях, где используется с использованием рефрактометра RL-1 [10 с. 113].

4. Проведен учет густоты стояния растений в посевах в фазе полных всходов и в фазе полной спелости по методике Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [7, с. 18].

5. Определена высота растений на всех вариантах по фазам развития согласно методике Государственного сортоиспытания [7, с. 18].

6. Для определения влияния пчелоопыления и степени самоплодности дополнительно к учетным полосам на период цветения выделена типичная площадка в зоне размещения учетных полос, при этом изменив расположение в повторях на начало и конец делянок и изолировав марлевыми изоляторами 1×1 м. Ежедневно в 10 и 16 часов проверялась наличие насекомых-опылителей и удалялись проникших туда по мере обнаружения. Был также использован патент «Способ определения зависимости урожайности семян энтомофильных культур от опыления пчелами», Панков Д. М. [11, с. 3].

7. Была произведен учет пчелопосещаемости. Для изучения характера работы и роли медоносных пчел в опылении изучаемых культур к одной из сторон участка была размещена пасека медоносных пчел. Учет численности насекомых-опылителей, посещавших цветки культур, проводился на учетных полосах 20×1 м² в четырехкратной повторности, удаленных на 250 м от пасеки по методу учетной полосы для исследования опылителей Фасулати К. К. [12, с. 5]. На рисунке 2 обозначены учетные полосы на поле шпегатом, которые привязаны к кольям и располагались по обе стороны от центра участка. Учеты опылителей проводятся ежедневно с 6 до 18 часов, через каждые 2 часа. Наблюдатель проходит вдоль учетной полосы и подсчитывает число медоносных пчел, посещавших цветки.

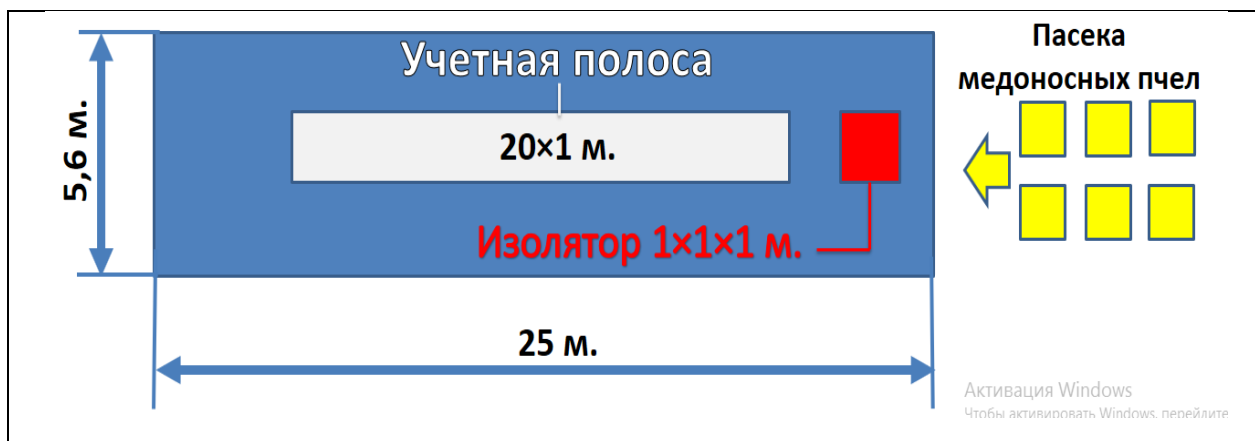


Рисунок 2 – Схема расположения пасеки медоносных пчел, учетных полос и изоляторов на семенных участках

Наиболее производительной бывает работа пчел-сборщиц тогда, когда цветущие растения находятся от пасеки не дальше 750-1000 м. Поэтому опылительные пасеки необходимо размещать в пределах площади, занимаемой энтомофильными растениями, на расстоянии, не превышающем 1000-1500 м. При таком «встречном» размещении достигается равномерное распределение пчел по всей площади, экономное использование транспортных средств и труда пчеловодов [12, с. 6].

8. Определение структурных элементов урожайности проводилось следующим путем: для структурного анализа с первой по четвертую повторности отбирается растения с 1 м². В ходе 3-х лет эксперимента анализируются морфологические и хозяйственно-ценные признаки энтомофильных культур.

Результаты. Нектаропродуктивность представляет собой количественную характеристику объема нектара, производимого растениями, преимущественно цветковыми органами, и может быть выражена в различных единицах измерения, таких как миллилитры на цветок или граммы на гектар. Данный показатель имеет значительное значение как в экологии, так и в сельском хозяйстве, поскольку он непосредственно влияет на пищевую базу для опылителей, включая пчел, бабочек и других насекомых, а также на объем производства меда. Изучение нектаропродуктивности является важным аспектом для повышения эффективности сельскохозяйственного производства, охраны биоразнообразия и поддержания устойчивости экосистем.

На качество вырабатываемого меда оказывают влияние такие факторы, как температура, влажность, освещенность и качество почвы. Разные виды растений демонстрируют различные уровни нектаропродуктивности, что может быть критически важно для оптимизации агрономических практик.

Анализ полученных результатов исследования, проведенного в рамках учетов и наблюдений за растениями в медоносном конвейере за три года (2022-2024 гг.) посева гречихи обеспечили наибольший выход семян с единицы площади среди всех изучаемых культур. Урожайность гречихи составила 8,0 центнера на гектар, а нектаропродуктивность достигла 81,6 килограмма на гектар, что также сопутствовало самым продолжительным периодом цветения, составившим до 42 дней (табл. 2). Эти результаты подчеркивают значимость гречихи как ценного элемента в агроэкосистемах, способствующего как повышению продуктивности сельского хозяйства, так и обеспечению устойчивости экосистем.

Таблица 2 – Урожайность и нектаропродуктивность одновидовых посевов медоносных растений в конвейере

Культура	Способ посева, ширина междурядий	Норма высева, млн. всх. семян/га	Срок посева	Урожайность, ц/га	Начало и конец цветения	Продолжительность цветения, дни	Нектаропродуктивность, кг/га
Люцерна синегибридная	широкорядный, 60 см	3,0	02.V	1,6	07.VI 04.VII	27	21,3
Эспарцет песчаный	широкорядный, 60 см	4,0	02.V	3,8	30.V 15.VI	16	45,4
Донник желтый	широкорядный, 60 см	3,0	02.V	1,4	18.VI 25.VII	37	51,9
Фацелия пижмолистная	широкорядный, 60 см	3,0	15.V	0,43	02.VII 29.VII	27	10,6
Подсолнечник	широкорядный, 60 см	0,06	14.V	12,4	25.VII 07.VIII	13	27,4
Горчица	рядовой, 15 см	3,0	15.V	11,7	03.VII 01.VIII	29	21,2
Рапс	рядовой, 15 см	3,0	15.V	10,5	07.VII 02.VIII	27	18,5
Гречиха	рядовой, 15 см	2,5	30.V	8,0	27.VI 08.VIII	42	81,6

В ходе исследования была установлена высокая нектаропродуктивность посевов эспарцета песчаного и донника желтого, составившая 45,4 и 51,9 кг/га соответственно. Эти культуры представляют собой ценные компоненты медоносного конвейера, обеспечивая стабильный источник нектара на протяжении длительного периода цветения, продолжительность которого составляет 55 дней (с 30 мая по 25 июля). В условиях степной зоны Акмолинской области подсолнечник и горчица продемонстрировали высокую урожайность в среднем за три года, составившую 12,4 и 11,7 ц/га соответственно. Однако их нектаропродуктивность оказалась ниже, чем у других исследуемых культур. Тем не менее, массовое выращивание этих растений может обеспечить значительное количество нектара в период с первой декады июля по вторую декаду августа, с общей продолжительностью цветения, достигающей 35 дней.

Гречиха, обладая высокой нектаропродуктивностью на уровне 81,6 кг/га, является одной из наиболее ценных культур и играет ключевую роль в медоносном конвейере. Донник желтый и эспарцет песчаный также показали хорошие результаты, что делает их важными для поддержания популяции пчел в период цветения. В то же время фацелия пижмолистная продемонстрировала низкую урожайность и нектаропродуктивность (0,43 ц/га и 10,6 кг/га), что делает ее менее предпочтительной для медоносного конвейера в условиях засушливой степной зоны. Посевы рапса, несмотря на высокую урожайность (10,5 ц/га) и продолжительность цветения (27 дней), также показали низкую нектаропродуктивность (18,5 кг/га) по сравнению с другими культурами в медоносном конвейере.

По продолжительности цветения донник желтый занимает лидирующие позиции, обеспечивая нектар в течение 37 дней. Гречиха и горчица также имеют значительные сроки цветения (42 и 29 дней соответственно), что делает их важными для поддержания стабильного потока нектара.

Качество меда напрямую зависит от ботанического происхождения медоносных растений, условий их выращивания и метеорологических факторов. В таблице 3 представлены качественные показатели меда (влажность, кислотность, диастазное число и содержание инвертированного сахара), полученного из одновидовых посевов медоносных растений, высеянных в различные сроки в конвейере.

Таблица 3 – Качественные показатели меда одновидовых посевов медоносных растений в конвейере

Культура	Способ посева, ширина междурядий	Норма высева, млн. всх. семян/га	Срок посева	Показатели качества меда			
				влажность, %	кислотность (градус)	диастазное число (ед. Готе)	инвертированный сахар
Люцерна синегибридная	широкорядный, 60 см	3,0	02.V	17,3	2	17,3	75
Эспарцет песчаный	широкорядный, 60 см	4,0	02.V	16,8	1	15,7	78
Донник желтый	широкорядный, 60 см	3,0	02.V	16,2	1	13,8	73

Продолжение таблицы 3

Фацелия пижмолистная	широкорядный, 60 см	3,0	15.V	17,2	2	16,4	72
Подсолнечник	широкорядный, 60 см	0,06	14.V	15,8	2	13,8	75
Горчица	рядовой, 15 см	3,0	15.V	16,6	2	18,6	73
Рапс	рядовой, 15 см	3,0	15.V	16,3	3	20,8	75
Гречиха	рядовой, 15 см	2,5	30.V	18,6	3	28,4	77

Оптимальная влажность меда должна быть ниже 20%. Наименьшая влажность наблюдается у меда, полученного из подсолнечника (15,8%), что может свидетельствовать о высоком качестве данного продукта. В то же время, наивысшая влажность у меда из гречихи (18,6%) является приемлемой, однако может указывать на более высокую вероятность кристаллизации.

Кислотность меда является важным параметром, определяющим его качество. Оптимальным значением кислотности считается низкий уровень, что способствует улучшению органолептических характеристик продукта. Наименьшая кислотность была зафиксирована у меда, полученного из эспарцета песчаного, составившая 1°, что делает его предпочтительным для потребления. В то же время, наибольшее значение кислотности, равное 3°, наблюдается у меда из рапса и гречихи, что может негативно влиять на вкусовые качества этих продуктов.

Диастазное число, являющееся показателем активности ферментов, также оказывает значительное влияние на качество меда. Наивысшее диастазное число было зарегистрировано у меда из гречихи, составившее 28,4, что свидетельствует о высоком уровне его качества. В противоположность этому, мед из донника продемонстрировал наименьшее значение диастазного числа (13,8), что может указывать на его более низкое качество.

Содержание инвертированного сахара является важным критерием для оценки сладости меда. Наивысшее содержание инвертированного сахара было выявлено в меде из эспарцета, составившее 78, что делает его более сладким по сравнению с другими образцами. Наименьшее значение инвертированного сахара наблюдается у меда из донника, составившее 73.

В результате проведенного анализа качественных показателей меда можно сделать вывод, что мед, полученный из эспарцета песчаного и гречихи, обладает высокими качественными характеристиками, благодаря низкой кислотности и высокому диастазному числу. Люцерна синегибридная и подсолнечник также демонстрируют хорошие показатели, однако мед из этих растений имеет несколько более высокую кислотность.

Заключение. Сравнительная оценка различных медоносных культур, возделываемых в степной зоне Акмолинской области, выявила, что гречиха, донник желтый и эспарцет песчаный являются наиболее ценными культурами для медоносного конвейера благодаря их высокой нектаропродуктивности и продолжительности цветения. Гречиха и донник желтый продемонстрировали наилучшие результаты по нектаропродуктивности, что делает их особенно ценными для пчеловодства, в то время как подсолнечник и горчица, обладая высокой урожайностью, имеют более низкие показатели нектаропродуктивности. Некоторые культуры, такие как люцерна и фацелия, показали низкие показатели по нектаропродуктивности и урожайности, что делает их менее предпочтительными для посевов. Эффективный медоносный конвейер требует сочетания культур с высокой нектаропродуктивностью и длительным периодом цветения, что обеспечивает постоянный доступ пчел к нектару.

Рекомендуется выбирать культуры в зависимости от целей: для максимизации нектаропродуктивности целесообразно отдать предпочтение гречихе и доннику, тогда как подсолнечник и горчица подойдут для достижения высокой урожайности. Эспарцет песчаный и гречиха являются наиболее перспективными для получения высококачественного меда. Важно также учитывать агрономические условия, сроки и способы посева для оптимизации качества меда. Дальнейшие исследования необходимы для оценки влияния различных факторов на качество меда из одновидовых посевов.

ЛИТЕРАТУРА:

- 1 Requier F., Odoux J.F., Tamic T., Moreau N., Henry M., Decourtye A., Bretagnolle V. Honey bee diet in intensive farmland habitats reveals an unexpectedly high flower richness and a major role of weeds [Текст] / F. Requier [and others] // Ecological Applications. – 2015. – Т. 25, № 4. – С. 881–890. <https://doi.org/10.1890/14-1011.1>.
- 2 Klein A.M., Vaissière B.E., Cane J.H., Steffan-Dewenter I., Cunningham S.A., Kremen C., Tscharntke T. Importance of pollinators in changing landscapes for world crops [Текст] / A.M. Klein [and others] // Proc. R. Soc. B. 274. – С. 303–313. <https://doi.org/10.1098/rspb.2006.3721>.
- 3 Danner N., Keller A., Härtel S., Steffan-Dewenter I. Food resources of honey bees: influence of seasonal dynamics and agricultural landscape on pollen and nectar consumption [Текст] / N. Danner [and others] // Ecological Entomology. – 2017. – Т. 42, № 5. – С. 639–648.
- 4 Курманов Б. К., Кушенова З. К. Палинологическое исследование меда Средней Азии и Казахстана: продуктивные зоны пчеловодства [Текст] / Б. К. Курманов, З. К. Кушенова // Растительные ресурсы. – 2023. – Т. 59, № 4. – С. 507–520.
- 5 Сауров С. Е. Урожайность гречихи в зависимости от пчелоопыления в условиях Северного Казахстана [Текст] / С. Е. Сауров // Сейфуллинские чтения – 18(2): Наука XXI века – эпоха трансформации: материалы междунар. науч.-практ. конф. – 2022. – Т. 1, Ч. 1. – С. 20–22.
- 6 Доспехов Б. А. Методика полевого опыта [Текст]: издание пятое, дополненное и переработанное / Б. А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
- 7 Методика проведения сортоиспытания сельскохозяйственных растений [Текст]: утв. приказом Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан от 13 мая 2011 г. № 06-2/254 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://gcomsort.kz>, свободный.

8 **Список рекомендаций ученых НПЦЗХ им. А.И. Бараева за 2021–2023 гг.** [Текст] [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://baraev.kz/recomendaciya/3461-spisok-rekomendacij-uchenyh-npczh-imaibaraeva-za-2021-2023-gg.html>.

9 **ГОСТ 12038-84. Семена сельскохозяйственных культур** [Текст]: методы определения всхожести. – М., 1984. – 38 с.

10 **Смирнова О. П., Кузнецов А. В. Современные методы оценки ресурсов медоносных угодий** [Текст] / О. П. Смирнова, А. В. Кузнецов // Вестник Нижегородского государственного аграрного университета. – 2017. – № 2(46). – С. 112–118.

11 **RU 2035850 С1. Способ определения зависимости урожайности семян энтомофильных культур от опыления пчелами** [Текст] / Д. М. Панков. – Опубл. 20.06.2011.

12 **Савчук В. И., Гуляева Н. А. Методические рекомендации по организации летней полевой практики по зоологии** [Текст] / В. И. Савчук, Н. А. Гуляева. – Чита: ЗабГУ, 2015. – 45 с.

REFERENCES:

1 **F.Requier, J.F.Odoux, T.Tamic et al. Honey bee diet in intensive farmland habitats reveals an unexpectedly high flower richness and a major role of weeds.** *Ecological Applications*, 2018, vol. 25, no. 4. pp. 881–890. DOI: 10.1890/14-1011.1.

2 **A.M. Klein, B.E. Vaissière, J.H. Cane et al. Importance of pollinators in changing landscapes for world crops.** *Proc Biol Sci.*, 2017, available at: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC1702377/> (accessed 10 January 2025).

3 **N.Danner, A.Keller, S.Härtel, I.Steffan-Dewenter. Food resources of honey bees: influence of seasonal dynamics and agricultural landscape on pollen and nectar.** *Ecological Entomology*, 2017, vol. 42, no 5. pp. 639–648.

4 **Kurmanov B.K., Kushenova Z.K. Palinologicheskoe issledovanie myoda Srednej Azii i Kazahstana: produktivny'e zony' pchelovodstva** [Palynological study of honey from Central Asia and Kazakhstan: productive beekeeping zones]. *Rastitel'ny'e resursy'*, 2023, vol. 59, no. 4, pp. 507–520. (In Russian)

5 **Saurov S.E. Urozhajnost' grechih v zavisimosti ot pcheloopyleniya v usloviyah Severnogo Kazahstana** [Buckwheat yield depending on bee pollination in the Northern Kazakhstan conditions]. *Sejfullinskie chteniya – 18(2): Nauka XXI veka – e'poha transformacii: materialy' mezhdunar. nauch.-prakt. konf.*, 2022, vol. 1, part 1, pp. 20–22. (In Russian)

6 **Dospehov B.A. Metodika polevogo opy'ta** [Field experiment methodology]. Moscow, Agropromizdat, 1985, 351 p. (In Russian)

7 **Metodika provedeniya sortoispy'taniya sel'skokozyajstvenny'h rastenij** [Methodology for variety testing of agricultural crops]. Approved by the Ministry of Agriculture of the Republic of Kazakhstan, May 13, 2011, no. 06-2/254, available at: <https://gcomsort.kz> (accessed 10 January 2025). (In Russian)

8 **Spisok rekomendacij uchonyh NPChZh im. A.I. Baraeva za 2021–2023 gg** [List of Recommendations of Scientists of the A.I. Baraev Research Center for Grain Farming for 2021–2023]. Available at: <https://baraev.kz/recomendaciya/3461-spisok-rekomendacij-uchenyh-npczh-imaibaraeva-za-2021-2023-gg.html> (accessed 10 January 2025). (In Russian)

9 **ГОСТ 12038-84. Семена сельскохозяйственных культур: методы определения всхожести** [Agricultural crop seeds: methods for determining germination]. Moscow, 1984, 38 p. (In Russian)

10 **Smirnova O.P., Kuznetsov A.V. Sovremennyye metody' ocenki resursov medonosny'h ugodij** [Modern methods for assessing honey plant resources]. *Vestnik Nizhegorodskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, 2017, no. 2(46), pp. 112–118. (In Russian)

11 **Pankov D.M. Spособ opredeleniya zavisimosti urozhajnosti semyan entomofil'ny'h kul'tur ot opy'leniya pchelami** [Method for determining the dependence of seed yield of entomophilous crops on bee pollination]. Patent RF, no 2035850, 2011. (In Russian)

12 **Savchuk V.I., Gulyaeva N.A. Metodicheskie rekomendacii po organizacii letnej polevoj praktiki po zoologii** [Methodological recommendations for organizing summer field internship in zoology]. Chita, ZabGU Publ., 2015, 45 p. (In Russian).

Сведения об авторах:

Серекпаев Нурлан Амангельдинович – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, ГНС ТОО «AgroInnovaConsalt», Республика Казахстан, 010000, г. Астана, ул. Бектурова, 7, кв. 144, тел.: +7-776-292-47-30, e-mail: nurlanserekpayev1@gmail.com.

Сауров Султан Ергалиұлы* – докторант НАО «Казакский агротехнический исследовательский университет имени С. Сейфуллина», Республика Казахстан, 010000, г. Астана, ул. Айтматова 40, кв. 171, тел.: +7-705-418-14-07, e-mail: sultan.saurov@mail.ru.

Серекпаев Нурлан Амангелдіұлы – а.ш.ғ. докторы, профессор, «AgroInnovaConsalt» ЖШС бас ғылыми қызметкері, Қазақстан Республикасы, 010000, Астана қ, Бектұров көш, 7, 144 пәтер, тел.: +7-776-292-47-30, e-mail: nurlanserekpayev1@gmail.com.

Сауров Сұлтан Ергалиұлы* – докторант, «С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті» КеАҚ, Қазақстан Республикасы, 010000, Астана қ, Айтматов көш, 40, 171 пәтер, тел.: +7-705-418-14-07, e-mail: sultan.saurov@mail.ru.

Serekpayev Nurlan Amangeldinovich – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Chief researcher of AgroInnovaConsalt LLP, Republic of Kazakhstan. 010000, Astana, 7 Bekturov Str., apt. 144, tel.: +7-776-292-47-30, e-mail: nurlanserekpayev1@gmail.com.

Saurov Sultan Yergaliuly* – Doctoral student, S.Seifullin Kazakh Agro Technical Research University NCJSC, Republic of Kazakhstan, 010000, Astana, 40 Aitmatov Str., apt, 171, tel.: +7-705-418-14-07, e-mail: sultan.saurov@mail.ru.