



УДК 631.527.5:633.854.78

Л.А. Гарбар, Т.В. Ковтун
L.A. Garbar, T.V. Kovtun

ФОРМИРОВАНИЕ ПЛОЩАДИ ЛИСТОВОЙ ПОВЕРХНОСТИ ГИБРИДОВ ПОДСОЛНЕЧНИКА ПОД ВЛИЯНИЕМ МИНЕРАЛЬНОГО УДОБРЕНИЯ

LEAF SURFACE AREA FORMATION IN SUNFLOWER HYBRIDS UNDER THE INFLUENCE OF A MINERAL FERTILIZER

Ключевые слова: подсолнечник, удобрение, микроэлементы, гибриды, площадь листовой поверхности, фазы роста и развития.

Целью исследований было изучение влияния микроэлементов на фоне минеральных удобрений на динамику формирования листовой поверхности гибридов подсолнечника в условиях Лесостепи Украины. Задачи исследований заключались в изучении влияния исследуемых факторов на формирование площади листовой поверхности посевами подсолнечника в период вегетации. Исследования проводились в условиях Черниговской области на черноземах типичных малогумусных. Погодные условия в годы исследований были близки к средним многолетним показателям с неравномерным распределением и недостаточным количеством осадков. Разница между параметрами площади листовой поверхности между вариантами удобрений нами была отмечена уже в период формирования растениями подсолнечника корзинки. Гибрид НК Брио на всех вариантах применения удобрений показал лучшие результаты относительно гибрида НК Конди. Максимальную площадь листовой поверхности растения исследуемых гибридов формировали у фазу цветения. При дальнейшем развитии растений было отмечено постепенное снижение показателя, связанное с отмиранием листьев. Результаты проведенных исследований свидетельствуют, что площадь листьев у гибрида НК Конди в период цветения варьировала под влиянием вариантов удобрений от 37,6 до 48,7 тыс. м²/га. У гибрида НК Брио показатели составляли от 41,1 до 52,9 тыс. м²/га и были существенно выше относительно гибрида НК Конди. Лучшие результаты нами были получены при проведении двух

подкормок на варианте с внесением удобрений в предпосевную подкормку и мочевины при посеве. У гибрида НК Конди показатель составил 48,7 тыс. м²/га, гибрида НК Брио – 52,9 тыс. м²/га. Ниже оказались показатели на варианте без использования мочевины – соответственно, 45,3 и 47,3 тыс. м²/га. Исследования показали, что в условиях Лесостепи Украины максимальную площадь листовой поверхности формировали растения подсолнечника на варианте с применением в предпосевную культивацию N₂₇P₄₂K₈₁S₂₁ (нитроаммофоска), при посеве – N₅₅ (мочевина) и использованием внекорневых подкормок комплексным удобрением «LF-Масличные» в фазу 2-3 пары листьев и бутонизации.

Keywords: sunflower, fertilizer, trace elements, hybrids, leaf surface area, growth and development phases.

The research goal was to study effect of trace elements on the background of mineral fertilizers on the dynamics of leaf surface formation of sunflower hybrids under the conditions of the Forest-Steppe of Ukraine. The research objectives included studying the influence of the investigated factors on leaf area formation in sunflower crops during the growing season. The studies were conducted in the Chernigov Region on typical low-humus chernozems. The weather conditions during the years of research were close to the average long-term indices with insufficient precipitation and its uneven distribution. The difference between leaf surface area parameters between the variants of fertilizers was already noted at the stage of sunflower anther formation. The hybrid NK Brio showed the best results as compared to those of the hybrid NK Kondi in all variants of fertilizers application. The

studied hybrids formed the maximum leaf surface area per plant at flowering stage. With further plant development, a gradual decrease of the index was observed with die-off of leaves. The leaf surface area of the hybrid NK Kondi during flowering varied under the influence of fertilizing options from 37.6 to 48.7 thousand m² ha. In hybrid NK Brio, the figures ranged from 41.1 to 52.9 thousand m² ha and were significantly higher as compared to the hybrid NK Kondi. The best results were obtained when applying two fertilizations on the variant of pre-sowing fertilizing and urea application at sowing. The hybrid NK Kondi showed

the value of 48.7 thousand m² ha; the hybrid NK Brio – 52.9 thousand m² ha. The indices in the variant without urea application were lower, respectively – 45.3 and 47.3 thousand m² ha. The studies have shown that under conditions of the Forest-Steppe of Ukraine, the maximum leaf surface area was formed by sunflower plants on the variant with N₂₇P₄₂K₈₁S₂₁ (ANP fertilizer) application at pre-sowing tillage, N₅₅ (urea) application at sowing, and foliar dressing by complex fertilizer LF-Oil-bearing plants at the stage of 2-3 pairs of leaves and budding.

Гарбар Леся Анатольевна, к.с.-х.н., доцент, каф. растениеводства, Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины, г. Киев, Украина. E-mail: garbarla@rambler.ru.

Ковтун Татьяна Владимировна, магистрант, Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины, г. Киев, Украина. E-mail: garbarla@rambler.ru.

Garbar Lesya Anatolyevna, Cand. Agr. Sci., Assoc. Prof., Chair of Crop Production, National University of Biological Resources and Natural Resources Management of Ukraine, Kiev, Ukraine. E-mail: garbarla@rambler.ru.

Kovtun Tatyana Vladimirovna, master's degree student, National University of Biological Resources and Natural Resources Management of Ukraine, Kiev, Ukraine. E-mail: garbarla@rambler.ru.

Подсолнечник стал традиционной культурой для современного аграрного бизнеса в Украине. Этому способствовал стабильный спрос внешних рынков на подсолнечное масло. Как следствие, привлекательные закупочные цены внутреннего рынка на семена подсолнуха способствовали расширению посевных площадей и внедрению современных технологий его выращивания. Нынешний сезон не исключение. Невзирая на уменьшение урожая сравнительно с прошлым сезоном, эта культура остается привлекательной для производителей. Подсолнечник принадлежит к относительно молодым сельскохозяйственным культурам. В частности, в промышленных масштабах как масличную культуру его выращивают около 150 лет. Со второй половины XX в. посевные площади подсолнечника в мире быстро росли [1, 2].

По хозяйственному значению подсолнечник не уступает пшенице, кукурузе, сое и является одной из самых популярных масличных культур Украины и других стран. Упрощенная технология выращивания и высокий уровень прибыльности и рентабельности, роста спроса на семена и подсолнечное масло на внутреннем и мировом рынках вызывают необходимость роста посевных площадей и повышения урожайности культуры.

Согласно научным исследованиям, опыту производителей на производственном уровне генетический потенциал культуры не реализуется даже на 50-70% [3, 4].

Благодаря появлению в производстве новых раннеспелых гибридов и сортов подсолнечника, посеvy этой культуры имеют возможность распространяться в северо-восточной Лесостепи и даже на Полесье Украины. Однако агротехника выращивания культуры в вышеотмеченных условиях изучена недостаточно.

Среди технических мероприятий, направленных на повышение урожайности подсолнечника, важное место занимает выбор оптимальных норм внесения удобрений и подкормки микроэлементами в критические периоды развития культуры. Это предопределяет актуальность расширения географической сети исследований и изучения реакции отечественных гибридов на влияние условий питания культуры через формирование их производительности. Важным сегодня является и подбор высокопродуктивных гибридов для конкретных почвенно-климатических условий. Поэтому наши исследования были направлены на решение данных актуальных научных задач [5].

Оптимальное соотношение азота, фосфора и калия способствует максимальному формирова-

нию урожая культуры и повышению эффективности применения удобрений при возделывании подсолнечника. Следует отметить, что важное значение имеет влияние погодных условий и, прежде всего, количество осадков и обеспеченность почвы элементами питания. В благоприятные по увлажнению годы удобрения способствуют увеличению урожая семян до 27%, тогда как в засушливые – на 44% [6, 7].

Не менее важным фактором, определяющим производительность посевов подсолнечника, является фотосинтетическая деятельность растений, в ходе синтеза которых формируется 90-95% сухого вещества, из которых 80% приходится на поверхность листьев, где проходит ассимиляция. Морфологическое строение растений подсолнечника способно обеспечить максимально возможную аккумуляцию солнечной энергии. Листья культуры имеют значительную фотосинтетическую способность за счет ориентированного расположения их к свету и отсутствия взаимозатенения в посевах. Поэтому оптимальная площадь ассимилирующей поверхности формируется за счет агротехнических приемов возделывания [8].

Фотосинтез является определяющим фактором развития растений и формирования их урожайности. Производительность фотосинтеза растений устанавливается двумя главными показателями, к которым относят суммарную площадь листов (ассимилирующая поверхность) и интенсивность прироста сухого вещества в расчете на единицу площади листьев за сутки. Величина площади листьев является основой для дальнейших расчетов чистой производительности фотосинтеза, фотосинтетического потенциала и других показателей.

Целью исследований было определение влияния минеральных удобрений и внекорневой подкормки комплексом микроэлементов на особенности роста и развития гибридов подсолнечника на протяжении всей вегетации в условиях Лесостепи Украины.

Задачи заключались в изучении влияния исследуемых факторов на особенности развития растений.

Условия и методика проведения исследований

Исследования проводились в условиях Лесостепи Украины на протяжении 2016-2018 гг. на черноземах типичных малогумусных среднесуглинистых с содержанием гумуса в пахотном слое почвы 4,58%, pH – 7,12. Содержание в пахотном слое почвы легкогидролизуемого азота (по Тюрину) составляет 26,0 мг/кг, обменного калия (по Масловой) – 78 мг/кг и подвижного фосфора – (по Мачигину) – 100 мг/кг.

Погодные условия в годы исследований были близки к средним многолетним показателям, но характеризовались неравномерным распределением осадков в период вегетации культуры.

Исследования были направлены на разработку и усовершенствование основных параметров адаптивной технологии выращивания подсолнечника.

Технология возделывания культуры является общепринятой для зоны Лесостепи за исключением исследуемых элементов. Норма высева семян составляла 55 тыс/га. Площадь элементарного участка – 56 м², учетного – 42 м², повторение – четырехразовое. Предшественник – пшеница озимая.

Предметом исследования были посевы подсолнечника гибридов НК Брио, НК Конди.

Исследования проводились в соответствии с общепринятыми методиками (Доспехов Б.А., 1985). Опыт двухфакторный.

Фактор А – гибриды: НК Брио, НК Конди.

Фактор В – варианты удобрений:

- 1) N₂₇P₄₂K₈₁S₂₁ (фон);
- 2) фон + N₅₅;
- 3) фон + «LF-Масличные» (2-3 пары листьев);
- 4) фон + N₅₅ + «LF-Масличные» (2-3 пары листьев);
- 5) фон + «LF-Масличные» (2-3 пары листьев) + «LF-Масличные» (бутонизация);
- 6) фон + N₅₅ + «LF-Масличные» (2-3 пары листьев) + «LF-Масличные» (бутонизация).

N₂₇P₄₂K₈₁S₂₁ в виде нитроаммофоски вносили в предпосевную культивацию, N₅₅ в виде мочевины – при посеве. Внекорневую подкормку проводили дважды комплексом макро- и микроэлементов «LF-Масличные» в фазу 2-3 пары листьев (1 л/га) и фазу бутонизация (1,5 л/га).

Химический состав удобрений, г/л

N	P ₂ O ₅	K ₂ O	SO ₃	Mn	Cu	Zn	B	Mo	Co	Ni
50-55	80-85	52-55	30,0-32,0	10,5-11,0	11,0-11,5	12,0-12,5	6,2-6,8	0,1-0,15	0,05-0,07	0,001-0,0015

«LF-Масличные» – концентрированное комплексное хелатное удобрение 3-го поколения для листовой подкормки.

В его состав входят:

- бор (B), медь (Cu), сера (S), способствующие повышению урожайности и масличности;
- марганец (Mn), молибден (Mo), являющиеся катализаторами азотного обмена, фосфора, железа и синтеза белков;
- витамины группы B, органические и аминокислоты, позволяющие сбалансировать и оптимизировать эффект микроэлементов.

Результаты исследований

Результаты, полученные в ходе проведения исследований по определению динамики площади листьев, представлены в таблице. Они свидетельствуют, что в фазу 2-3 пары настоящих листьев площадь ассимилирующей поверхности между вариантами опыта отличалась незначительно. Однако прослеживалась тенденция у гибрида НК Брио к формированию большей площади листьев. При этом в данный период вегетации площадь листовой поверхности, исследуемых гибридов варьировала от 0,2 до 0,6 тыс. м²/га.

Разница в изменении параметров площади листьев между вариантами удобрения была выявлена уже в период формирования растениями подсолнечника корзинки. Стоит отметить, что гибрид НК Брио на всех вариантах удобрения дал лучшие показатели относительно гибрида НК Конди. При этом на фоне варианта гибрид НК Конди формировал площадь листьев, которая соответствовала 13,8 тыс. м²/га. Тогда как применение на его фоне мочевины способствовало повышению площади листьев до 16,4 тыс. м²/га.

В свою очередь, подкормка комплексом микроэлементов «LF-Масличные» в фазу 2-3 пары листьев на фоне варианта позволила повысить показатель до 15,1 тыс. м²/га. Аналогичная подкормка на фоне с мочевиной способствовала уве-

личению площади листьев до 17,9 тыс. м²/га. Проведение двух подкормок на фоне варианта обеспечило формирование листовой поверхности на уровне 17,0 тыс. м²/га. На варианте с двумя подкормками и применением мочевины показатель составил 18,7 тыс. м²/га. У гибрида НК Брио наблюдались существенно высшие показатели. На фоне варианта у растений этого гибрида формировалась площадь листьев, соответствующая 16,4 тыс. м²/га. Применение же на фоне предпосевного удобрения мочевины способствовало увеличению показателя до 19,7 тыс. м²/га. Применение внекорневых подкормок в фазу 2-3 пар листьев на фоне предпосевного удобрения обеспечило формирование площади листьев, которая составила 18,1 тыс. м²/га, на варианте с внесением мочевины – 22,1 тыс. м²/га.

В свою очередь, проведение второй подкормки имело лучший эффект. Такая зависимость была отмечена на двух фоновых вариантах с двумя подкормками. На варианте с проведением подкормок на фоне основного удобрения площадь листьев выросла до 20,3 тыс. м²/га, а на варианте с внесением дополнительно мочевины показатель составил, соответственно, 22,9 тыс. м²/га.

Максимальную площадь листьев растения исследуемых гибридов формировали в фазу цветения. В дальнейшем наблюдалось постепенное снижение показателя, что связано с отмиранием листьев растения.

Результаты проведенных исследований свидетельствуют, что площадь листовой поверхности у период цветения у гибрида НК Конди варьировала под влиянием вариантов удобрения от 37,6 до 48,7 тыс. м²/га (табл. 2). Тогда как у гибрида НК Брио показатели изменялись от 41,1 до 52,9 тыс. м²/га и были существенно выше относительно к вышеупомянутому гибриду. Наилучшие результаты были получены при проведении двух подкормок на варианте с применением предпосевного удобрения и внесения мочевины при посеве.

**Динамика площади листовой поверхности исследуемых гибридов подсолнечника, тыс. м²/га
(среднее за 2017-2018 гг.)**

Фон питания	Гибрид	
	НК Конди	НК Брио
2-3 пары листьев		
N ₂₇ P ₄₂ K ₈₁ S ₂₁ (фон)	0,2	0,2
Фон + N ₅₅	0,3	0,3
Фон + «LF-Масличные» (2-3 пары листьев)	0,2	0,2
Фон + N ₅₅ + «LF-Масличные» (2-3 пары листьев)	0,4	0,5
Фон + «LF-Масличные» (2-3 пары листьев) + «LF-Масличные» (бутонизация)	0,3	0,4
Фон + N ₅₅ + «LF-Масличные» (2-3 пары листьев) + «LF-Масличные» (бутонизация)	0,4	0,6
Формирование корзинки		
N ₂₇ P ₄₂ K ₈₁ S ₂₁ (фон)	13,8	16,4
Фон + N ₅₅	16,4	19,7
Фон + «LF-Масличные» (2-3 пары листьев)	15,1	18,1
Фон + N ₅₅ + «LF-Масличные» (2-3 пары листьев)	17,9	22,1
Фон + «LF-Масличные» (2-3 пары листьев) + «LF-Масличные» (бутонизация)	17,0	20,3
Фон + N ₅₅ + «LF-Масличные» (2-3 пары листьев) + «LF-Масличные» (бутонизация)	18,7	22,9
Цветение		
N ₂₇ P ₄₂ K ₈₁ S ₂₁ (фон);	37,6	41,1
Фон + N ₅₅	44,2	46,3
Фон + «LF-Масличные» (2-3 пары листьев)	39,7	41,4
Фон + N ₅₅ + «LF-Масличные» (2-3 пары листьев)	47,8	51,9
Фон + «LF-Масличные» (2-3 пары листьев) + «LF-Масличные» (бутонизация)	45,3	47,3
Фон + N ₅₅ + «LF-Масличные» (2-3 пары листьев) + «LF-Масличные» (бутонизация)	48,7	52,9

У гибрида НК Конди показатель составил 48,7 тыс. м²/га, а у гибрида НК Брио – 52,9 тыс. м²/га. Несколько ниже оказались показатели на варианте без применения мочевины – соответственно, 45,3 и 47,3 тыс. м²/га.

Выводы

В условиях Лесостепи Украины максимальную площадь листовой поверхности сформировали растения исследуемых гибридов подсолнечника на варианте с применением в предпосевную культувацию N₂₇P₄₂K₈₁S₂₁ (нитроаммофоска), при посеве – N₅₅ (мочевина) и использованием внекорневых подкормок комплексным удобрением «LF-Масличные» в фазу 2-3 пары листьев и бутонизации.

Библиографический список

1. Технология промышленного семеноводства подсолнечника и кукурузы на востоке Украины: практическое руководство / Краевский А.Н. др. – Луганск, 2003. – 43 с.
2. Удова Л.О. Підвищення стійкості виробництва соняшнику // Економіка АПК. – 2003. – № 9. – С. 32-37.
3. Методика проведения полевых агротехнических опытов с масличными культурами / под общ. ред. В.М. Лукомца. – Краснодар, 2007. – С. 122-129.
4. Миронова Н.М. Напрямки зниження та шляхи вдосконалення структури виробничих витрат // Таврійський науковий вісник. – 2006. – Вип. 44. – С. 326-333.

5. Горбатюк Е.М., Гарбар Л.А. Вплив різних умов сівби на формування продуктивності посівів соняшнику // Вісник Полтавської державної аграрної академії – 2017. – № 3. – Р. С. 24-27.

6. Лукашев А.И., Тишков Н.М., Лукашев А.А. Новая система применения минеральных удобрений под подсолнечник на выщелоченном черноземе // Науч.-техн. бюл. ВНИИМК. – 1996. – № 1. – С. 14-21.

7. Мищенко Г. А. Отзывчивость подсолнечника // Сельские зори. – 1980. – № 1. – С. 28.

8. Васильев Д.С. Подсолнечник. – М.: ВО Агропромиздат, 1990. – 174 с.

References

1. Tekhnologiya promyshlennogo semenovodstva podsolnechnika i kukuruzy na vostoке Ukraine: prakticheskoe rukovodstvo / Kraevskiy A.N. dr. – Lugansk, 2003. – 43 s.

2. Udova L.O. Pidvishchennya stiykosti virobnitstva sonyashniku // Yekonomika APK. – 2003. – No. 9. – S. 32-37.

3. Metodika provedeniya polevykh agrotekhnicheskikh opytov s maslichnymi kulturami / pod obshch. red.. V.M. Lukomtsa. – Krasnodar, 2007. – S. 122-129.

4. Mironova N.M. Napryamki znizhennya ta shlyakhi vdoskonalennya strukturi virobnychikh vitrat // Tavriyskiy naukoviy visnik. 2006. – Vip. 44. – S. 326-333.

5. Gorbatiyuk Ye.M., Garbar L.A. Vpliv riznikh umov sivbi na formuvannya produktivnosti posiviv sonyashniku // Visnik Poltavskoї derzhavnoї agrarnοї akademii. – 2017. – No. 3. – S. 24-27.

6. Lukashev A.I., Tishkov N.M., Lukashev A.A. Novaya sistema primeneniya mineralnykh udobreniy pod podsolnechnik na vyshchelochennom chernozeme // Nauch.-tekhn. byul. VNIIMK. – 1996. – No. 1. – S. 14-21.

7. Mishchenko G.A. Otzyvchivost podsolnechnika // Selskie zori. – 1980. – No. 1. – S. 28.

8. Vasilev D.S. Podsolnechnik. – M.: VO Agropromizdat, 1990. – 174 s.



УДК 632.527:634.74

Л.Д. Шаманская
L.D. Shamanskaya

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ХИТОЗАНОВОГО ПРЕПАРАТА «АРТАФИДИН» ПРОТИВ СОСУЩИХ И ЛИСТОГРЫЗУЩИХ ВРЕДИТЕЛЕЙ

THE EFFECTIVENESS OF ARTAFIDIN CHITOSAN-BASED PRODUCT AGAINST SUCKING AND LEAF-EATING INSECT PESTS

Ключевые слова: садовые и овощные культуры, тли, щитовка, боярышница, лугового мотылек, энтомофаги, препараты, эффективность, избирательное действие, последствие.

В последнее время большее внимание уделяется изучению отрицательного влияния химических средств защиты растений на биосферу и здоровье человека. Ужесточился контроль за применением пестицидов в садах, однако это не решает проблему негативных последствий их использования. В связи с этим актуален вопрос по созданию новых средств защиты растений, безопасных для человека и окружающей среды. В НИИ садоводства Сибири на основе жидкого инсектицидного мыла и гидролизата *Artemia* sp. разработан препарат «Артафидин», содержащий в своем составе

хитозан. Испытание препарата против сосущих и листогрызущих вредителей проводили на садовых, овощных культурах и на комнатных растениях в лабораторных и полевых условиях. Последствие обработки на защищаемые растения изучали в многолетнем стационаре яблони. Эффективность Артафидина против тлей составила 96,9-100%, против щитовки на комнатных растениях – 99%, против гусениц боярышницы и лугового мотылька – 70,3-98,2%. Артафидин показал выраженное избирательное действие на полезную фауну. Обработка яблони этим препаратом способствует активному росту растений и улучшает качество плодов. Артафидин не содержит в своем составе токсических компонентов, поэтому его использование безопасно для человека и окружающей среды.