

Секция 2: Управление качеством в АПК

Аналогично под влиянием этих факторов изменялось и количество клейковины в зерне. В среднем по всем сортам при выращивании пшеницы озимой без удобрений по чёрному пару содержание её составило 20,1%, по кукурузе на силос – 20,1%, по стерневому предшественнику – 19,8%, а по фону минерального питания – 28,9; 25,2 и 24,8% соответственно. Из сортов пшеницы озимой несколько больше клейковины в зерне накапливали Альбатрос одесский и Ермак. Предшественники и минеральное питание оказывали влияние и на другие показатели – качество клейковины, натуру зерна и другие. По качеству клейковины – показателю ИДК, зерно всех сортов пшеницы озимой при возделывании с применением минеральных удобрений по пару относилось ко II и III классам, тогда как без удобрений – к V и VI классам.

Натура зерна так же зависела от исследуемых факторов. Например, в 2010 г. в среднем по всем сортам по чистому пару этот показатель составил 766 г/л, по кукурузе – 750, стерневому предшественнику – 743 г/л, а по фону применения удобрений натура зерна достигла значений 797, 785 и 778 г/л соответственно.

Заключение

На основании результатов исследований установлено, что посев пшеницы озимой после черного пара имеет преимущества в сравнении со стерневым предшественником или кукурузой на силос. Максимальный уровень урожайности зерна этой культуры независимо от сорта формируется при размещении её после неудобренного пара – 3,77 т/га и 5,11 т/га при применении удобрений. По другим исследуемым предшественникам урожайность составила соответственно 2,55 и 3,93 т/га. Применение минеральных удобрений приводит к существенному улучшению качества зерна пшеницы озимой. Под их влиянием содержание белка увеличивается на 10,3-24,7 %, а клейковины – на 48,7%. При этом значительно улучшается качество клейковины, зерно соответствует III и II классам.

Натура зерна, как урожайность и основные показатели качества, максимальной определена при возделывании сортов пшеницы озимой по чёрному пару и применении минеральных удобрений.

Литература

1. Павлов П.Г. Гарантии получения сильной пшеницы / П.Г.Павлов, И.Д.Филипьев. – Симферополь: Таврия, 1981. – 56с.
2. Созинов А.А. Улучшение качества зерна озимой пшеницы и кукурузы / А.А.Созинов, Г.П.Жемела – М.: Колос, 1983. -270с.
3. Николаев Е.В. Резервы увеличения производства зерна сильной и ценной пшеницы / Е.В.Николаев. – К.: Урожай, 1991. – 232 с.
4. Лапа В.В. Качество урожая зерновых культур в зависимости от плодородия почв и применения удобрений / В.В.Лапа // Міжвідомчий тематичний науковий збірник «Агрохімія і ґрунтознавство». – Харків, 2002. - Книга 3. – С.240-241.
5. Попереля Ф.О. Про стандарт на пшеницю і не тільки про нього / Ф.О.Попереля // Пропозиція. – 2003. №8/9. – С.102-104.
6. Нетіс І.Т. Вплив попередників, добрив і захисту рослин на якість зерна озимої пшениці / І.Т.Нетіс, О.О.Макарчук // Таврійський науковий вісник. –Херсон, 2004. – Вип. 32. - С.37-42.
7. Костиря І.В. Урожайність зерна пшениці озимої та рівень його якості залежно від попередників і системи удобрення в умовах Присивашся / І.В.Костиря // Міжвідомчий тематичний науковий збірник «Зрошуване землеробство» - Херсон: «Айлант», 2012. – Вип. 58. - С.51-53.

УДК 633.11:547.912:631.5:581.45

ВЛИЯНИЕ НЕФТЕЗАГРЯЗНЕННЫХ ПОЧВ НА МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЛИСТОВОЙ ПЛАСТИНКИ *Колесникова Л. А. (Полтавская государственная аграрная академия, Украина)*

Введение

Украина является государством, в котором широко развит аграрный сектор производства. Рост процессов урбанизации приводит к увеличению объемов использования нефтепродуктов и интенсификации работ в нефтегазодобывающем комплексе – одном из основных источников загрязнения почвенного покрова, что неизбежно приводит к выращиванию сельскохозяйственных культур на почвах, обогащенных нефтяными углеводородами. На сегодня – несмотря на все усилия государства – охрана земель, в первую очередь орных, на Полтавщине и в целом в Украине остается чрезвычайно острой [4, 6]. Исходя из актуальных экологических проблем современности, проводятся интенсивные исследования влияния нефтяных загрязнений почвы на формирование хозяйственно ценных органов растений и урожайность различных сельскохозяйственных культур [1, 7], в том числе пшеницы яровой, ценной страховой культуры для пересева погибших посевов пшеницы озимой нашего региона.

Целью работы являлось исследование влияния различных концентраций нефти в почве на морфометрические показатели поперечного сечения листовой пластинки модельной сельскохозяйственной тест-культуры.

Объекты и методы исследований

В качестве тест-объекта была использована пшеница яровая. В сосуды с почвой вносили сырую нефть плотностью 0,7969 г/мл, которая характеризуется повышенным содержанием парафина (4,55 %), низким содержанием смол, асфальтенов и серы. В искусственно загрязненную почву выселили по 100 калиброванных семян пшеницы, осуществляя наблюдение за их всхожестью, ростом и развитием на ранних фазах вегетации. Повторность в опытах – четырехкратная, закладка одновременная. Контрольную группу составили проростки пшеницы яровой на этапе четвертого листка, выращенные на почве, не содержащей компонентов сырой нефти. Для микроскопических морфометрических исследований вырезали центральную часть ЛП шириной $\approx 1-2$ мм по 5 проростков в каждой группе наблюдений. Биообразцы готовили согласно классической методики Д. Пиз для электронной микроскопии [3]. С полимерных блоков с помощью ультрамикротомы УМТП-6 изготавливали серию полутонких срезов, которые монтировали на предметные стекла, окрашивая метиленовым синим и фуксином, и помещали в каплю эпоксидной смолы, накрывая стеклом. Микроскопические исследования и морфометрический анализ препаратов проводили с помощью микроскопа МБИ-15 при общем увеличении 700*. В морфометрических исследованиях использовали стандартную квадратно-сетчатую стеклянную вставку для измерительного окуляра К 7*.

Результаты исследования и их обсуждение

Результаты проведенного морфометрического анализа позволили установить, что в зависимости от дозы нефтяного загрязнения почвы существенно изменяются размеры листовой пластинки: при концентрации сырой нефти 5 мл/кг наблюдается рост, а при увеличении концентрации нефти – прогрессивное уменьшение размеров листовой пластинки и ее структурных компонентов (рис. 1). Относительно параметров ЛП в норме (грунт без нефтяного загрязнения) при концентрации сырой нефти в почве 5 мл/кг наблюдали существенное увеличение площади поперечного сечения ЛП в 1,53 раза, от $430 \cdot 10^3 \text{ мк}^2$ – в норме, до $\approx 656 \cdot 10^3 \text{ мк}^2$ ($m \pm 10^3 \text{ мк}^2$). Прирост площади поперечного среза ЛП относительно нормы составляет 153 %. Нами установлено, что увеличение размеров поперечного среза ЛП обусловлено существенным ростом содержания количества элементов в полифункциональном структурном компоненте (ПСК), представляющем совокупность клеток хлоренхимы, сосудистых пучков и механической ткани. Если в норме площадь ПСК равна $\approx 247 \cdot 10^3 \text{ мк}^2$, то в условиях нефтяного загрязнения (5 мг/кг) эта величина возрастает в 1,75 раза, составляя $\approx 421 \cdot 10^3 \text{ мк}^2$ ($m \pm 10^3 \text{ мк}^2$). По нашим данным [2], в срезах ЛП четвертого листка наблюдается увеличение площади хлоренхимы в 1,85 раза, от $210,0 \cdot 10^3 \text{ мк}^2$ (в контроле) до $390 \cdot 10^3 \text{ мк}^2$ ($m \pm 10^3 \text{ мк}^2$). Рост размеров ЛП сопровождается увеличением протяженности и ширины пласта однослойного эпидермиса.

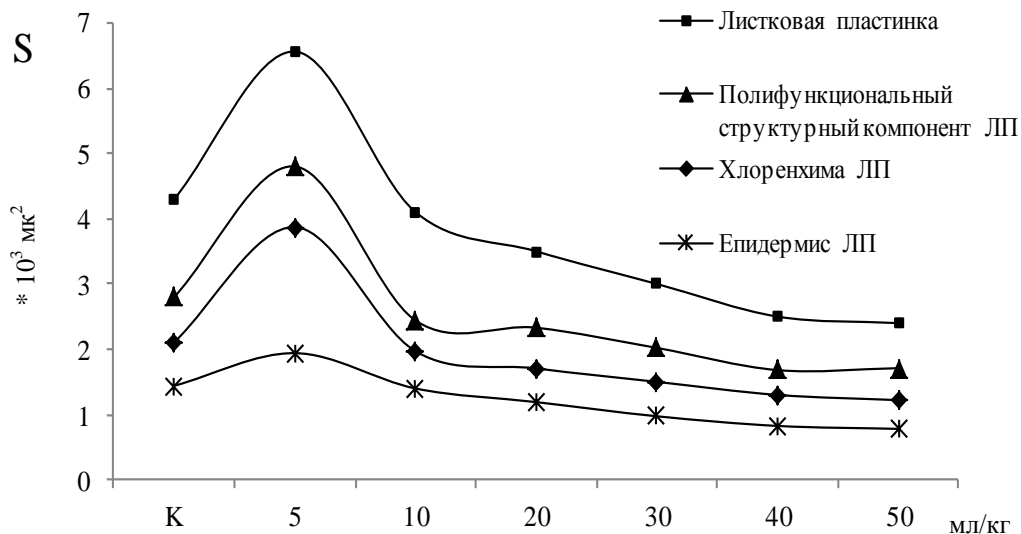


Рисунок 1 – Графики изменения площади среза ЛП и ее структурных компонентов в зависимости от концентрации сырой нефти в почве. По оси абсцисс – концентрация сырой нефти (мл / кг); по оси ординат – площадь поперечного среза (мк^2). К – контрольные (норма) значения показателей.

Суммарная площадь внешнего и внутреннего слоев эпидермиса среза ЛП растет от $144 \cdot 10^3 \text{ мк}^2$ в норме до $194 \cdot 10^3 \text{ мк}^2$ ($m \pm 10^3 \text{ мк}^2$) – в случае загрязнения почвы (5 мл/кг). С увеличением концентрации сырой нефти в почве (10 мл/кг) морфометрические параметры структурной организации ЛП четвертого листка проростков пшеницы яровой незначительно отличаются от показателей нормы. Однако эти метрические показатели ЛП намного меньше, чем у растений, выращенных на нефтезагрязненной почве (5 мл/кг). Если площадь ЛП в норме принять за 100 %, то в условиях нефтяного загрязнения почвы (10 мл/кг) ее площадь составляет 95 %, что в метрическом выражении равно $410 \cdot 10^3 \pm 10^3 \text{ мк}^2$. Доля ПСК ЛП составляет ≈ 84 % от значения нормы ($244 \cdot 10^3 \text{ мк}^2$). Площадь хлоренхимы на поперечном сечении ЛП уменьшается до ≈ 94 % от нормы и составляет $196,6 \cdot 10^3 \text{ мк}^2$. Суммарная площадь внешнего и внутреннего эпидермиса ЛП (в пределах погрешности

Секция 2: Управление качеством в АПК

измерений) не отличается от контрольных значений, составляя 97 % от нормы, что в метрическом выражении равно $139,8 \cdot 10^3 \pm 10^3$ мк². С увеличением дозы нефтяного загрязнения почвы – от 20 мл/кг до 50 мл/кг – наблюдается существенное замедление процессов роста проростков пшеницы. Площадь ЛП уменьшилась от $350 \cdot 10^3$ мк² (20 мл/кг) до $240 \cdot 10^3 \pm 10^3$ мк² (50 мл/кг). При максимальном нефтяном загрязнении почвы (50 мл/кг) размеры поперечного среза ЛП четвертого листа относительно нормы уменьшаются в 1,8 раза, площадь эпидермиса уменьшилась в 1,85 раза, ПСК – в 1,63 раза, хлоренхимы в 1,69 раза. Доза нефтяного загрязнения почвы 40–50 мл/кг приводит к гибели проростков пшеницы яровой.

Одним из проявлений адаптации растений к воздействию экологических стрессов является изменение геометрических характеристик растущих листьев. Микроскопические исследования поперечных срезов ЛП четвертого прикорневого листа проростков пшеницы позволили установить: во-первых, в условиях проведенного эксперимента срезы ЛП имеют однотипную сложную форму и «гофрированный» контур, во-вторых, уменьшение площади сечения ЛП коррелирует с развитием деструктивных процессов в эпидермисе, хлоренхиме и СВП. Существенные трудности возникают при выборе первичных метрических показателей для характеристики динамики формы срезов ЛП, которые затем используются для определения производных (вторичных) параметров и сопоставления количественной информации, полученной в результате проведенных экспериментов. Для характеристики срезов биообъектов сложной формы нами разработан и предложен способ аппроксимации формы срезов ЛП гомотопными геометрическими моделями (свидетельство № 37634 от 28.03.2011 г. о регистрации авторского права на научное произведение). В основу способа заложен принцип «деформированного преобразования изображения среза ЛП» в форму гомотопного прямоугольника, периметр (P), площадь (S) и фактор формы (Ф) которого равны по значению этим метрическим показателям реального исследуемого среза ЛП [5]. В таблице 1 приведены числовые данные линейных параметров однотипных гомотопных моделей срезов ЛП проростков пшеницы яровой, выращенной на почвах с разной концентрацией нефтяного загрязнения.

Таблица 1 – Динамика значений линейных показателей гомотопных моделей

Параметры моделей ЛП	Концентрация строй нефти в почве, мл/кг						
	0 контроль	5	10	20	30	40	50
\underline{A} (мк)	<u>3430</u>	<u>4100</u>	<u>3300</u>	<u>3100</u>	<u>2770</u>	<u>2570</u>	<u>2500</u>
%	100	120	96	90	81	75	73
\underline{B} (мк)	<u>122</u>	<u>160</u>	<u>124</u>	<u>113</u>	<u>108</u>	<u>97</u>	<u>95</u>
%	100	131	102	93	88	80	78
$\underline{P=2(A+B)}$ (мк)	<u>7100</u>	<u>7900</u>	<u>6840</u>	<u>6400</u>	<u>5760</u>	<u>5360</u>	<u>5200</u>
%	100	111	96	90	81	75	73
$K_3 = A/B$	28:1	25,6:1	27:1	27:1	26:1	26,5:1	26,3:1

Прим.: числитель: А – большая сторона (ширина ЛП), В – меньшая сторона (толщина ЛП) гомотопных моделей; P – периметр ЛП; K_3 – коэффициент элонгации формы ЛП; знаменатель: значение параметра в % относительно контроля (норма).

Полученные результаты свидетельствуют о том, что в случае незначительного загрязнения почвы сырой нефтью (5 мл/кг) увеличение площади поперечного среза ЛП четвертого листка пшеницы яровой происходит за счет увеличения размеров ее ширины (А) на 120 % и толщины (В) на 131 % относительно аналогичных параметров ЛП контрольных растений. Сторона модели (А), что соответствует ширине ЛП, при концентрации нефти 50 мл/кг, уменьшается и составляет 73 % относительно контроля, а сторона (В), соответствующая толщине ЛП, составляет по сравнению с контролем 78 %. Исходя из полученных данных, можно отметить, что в условиях проведенного эксперимента наблюдается относительно неравнозначное уменьшение размеров линейных показателей моделей ЛП. Несмотря на уменьшение площади и числовых значений линейных показателей А и В гомотопных моделей поперечного сечения, коэффициент элонгации их формы ($K_3 = A/B$) изменяется в довольно ограниченном интервале значений K_3 (26; 28). Это свидетельствует о том, что даже при неблагоприятных (нефтяное загрязнение почвы) условиях развития проростков пшеницы яровой прослеживается закон подобия формы ЛП. При увеличении содержания в почве сырой нефти (от 10 мл/кг до 50 мл/кг) наблюдается прогрессивное уменьшение линейных размеров гомотопных моделей, и, как следствие, – существенное изменение размеров реальных срезов ЛП.

Заключение

Проведенный микроскопический анализ динамики морфометрических показателей ЛП четвертого листа проростков пшеницы яровой и его структурных компонентов в зависимости от концентрации нефтяного загрязнения почвы позволил установить, что в условиях нефтяного загрязнения почвы 5 мг/кг происходит стимуляция процессов метаболизма в клетках эпидермиса и хлоренхимы ЛП, что вызывает увеличение размеров ЛП. Нефтяное загрязнение почвы (10–20 мл/кг) существенно не влияет на рост и развитие вегетативных органов проростков пшеницы, параметры структурной организации близки к норме, а в условиях нефтяного загрязнения почвы от 20 мл/кг до 50 мл/кг наблюдаются признаки замедления процессов роста вегетативных органов проростков пшеницы. Морфологически это проявляется в значительном уменьшении цифровых значений морфометрических показателей структурной организации ЛП.

Литература

1. Колеснікова Л. А. Зміна будови листкової пластинки та її епідермального шару у проростків пшениці ярої, вирощених на нафтозабрудненому ґрунті / Л. А. Колеснікова // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2011. – №3. – С. 149–157.
2. Колеснікова Л. А. Вплив нафтового забруднення ґрунту на хлоренхімний компонент листка проростків пшениці ярої / Л. А. Колеснікова // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2011. – №4. – С. 169–173.
3. Пиз Д. Гистологическая техника в электронной микроскопии/Д.Пиз. – М.:ИЛ., 1983– 163 с.
4. Писаренко П.В. Оцінка екологічного стану сільськогосподарських угідь Полтавської області / П.В. Писаренко, О. О. Ласло // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2009. – №2 – С. 23–25.
5. Писаренко П. В. Ізопериметрія рівновеликих плоских фігур і її використання для морфометрії зрізів листкової пластинки проростків пшениці ярої / П. В. Писаренко, Л. А. Колеснікова//Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2010. – №4. – С. 30–35.
6. Рудько Г. І. Екологічна безпека навколишнього природного середовища України. Контури проблеми / Г. І. Рудько, Б. Ю. Депутат // Екологія довкілля та безпека життєдіяльності. – 2003. – №4. – С. 22–28.
7. Терек О. І. Фотосинтетичні пігменти рослин *Carex hirta* L. за умов нафтового забруднення ґрунту / О. І.Терек, Н. М. Джура, О. М. Цвілінюк // Физиология и биохимия культурных растений. – 2008. – Т. 40. – №3. – С. 238–243.

УДК 6.37.2:66.083.2

**ОПТИМИЗАЦИЯ ПАРАМЕТРОВ ПРОЦЕССА
ОБРАБОТКИ СЛИВОЧНОГО МАСЛА ВЫСОКИМ ЦИКЛИЧЕСКИМ ДАВЛЕНИЕМ
С ЦЕЛЮ СТАБИЛИЗАЦИЮ ЕГО КАЧЕСТВА**

Сукманов В.А., д.т.н, проф., Громов С.В.

(Донецкий национальный университет экономики и торговли им. Михайла Туган-Барановского, Украина)

Введение

Сливочное масло (СМ) является одним из наиболее ценных продуктов питания, однако, , вырабатываемому в настоящее время продукту присущи определенные пороки, снижающие потребительские качества, пищевую и энергетическую ценность, наличие которых регламентировано соответствующими нормативными документами [1].

СМ, как и все жиры, является нестойким в хранении пищевым продуктом [2,3]. Нестойкость жиров при хранении проявляется в их прогоркании, т.е. ухудшении вкуса и запаха, а, следовательно, и качества, что приводит даже к их непригодности для пищевого использования. Пороки могут быть обнаружены уже в свежем масле, но могут возникнуть и в результате хранения продукта.

Пороки масла классифицируют на пороки вкуса и запаха, консистенции, обработки и внешнего вида, цвета [5]. Значительная часть пороков СМ является результатом микробиологических процессов в нем, которые являются результатом жизнедеятельности различных микроорганизмов и окислительной деструкции. Окислению в первую очередь подвергаются незаменимые полиненасыщенные жирные кислоты и некоторые витамины, имеющие наибольшую пищевую ценность. Первичными продуктами окисления являются гидропероксиды и пероксиды, которые являются токсичными. Вторичные продукты окисления придают маслу специфические посторонние привкусы и запахи.

Обработка СМ высоким циклическим давлением (ВЦД) существенным образом влияет на его дисперсность и реологические показатели, что повышает его стойкость и обеспечивает стабильность высоких потребительских качеств в процессе длительного хранения.

Обработка СМ ВЦД приводит к изменениям его свойств, которые описываются соответствующими химическими числами, которые характеризуют стойкость продукта в процессе хранения. Йодное число (*ЙЧ*) жира является одним из важнейших показателей масел и жиров, который характеризует степень непредельности жира, способность его к окислению, высыханию, присоединению водорода. *ЙЧ* характеризует степень свежести жиров и при окислении жиров в процессе хранения *ЙЧ* уменьшается. Кислотное число (*КЧ*) является показателем качества пищевых жиров и характеризует скорость и глубину гидролиза масла. Число Рейхерта-Мейссля (*Ч_{р-м}*) показывает количество растворимых в воде летучих жирных кислот, содержащихся в масле. Число Поленске (*Ч_{пол}*) характеризует количество нерастворимых в воде летучих жирных кислот, преимущественно каприловой, пеларгоновой, каприновой. Число омыления (*ЧО*) характеризует среднюю молекулярную массу смеси жирных кислот жира. Перекисное число (*ПЧ*) - качественных показателей СМ, который увеличивается за счет окисления триглицеридов кислородом воздуха.

Исходя из вышеизложенного, цель работы – оптимизация процесса обработки СМ ВЦД с целью обеспечения его стойкости и стабилизации качества в процессе длительного хранения – является актуальной.

Основная часть

В качестве выходных параметров оптимизационной модели нами были приняты следующие показатели качества: y_1 – кислотное число (*КЧ*); y_2 – перекисное число (*ПЧ*); y_3 – йодное число омыления (*ЙЧ*); y_4 –