

УКД 633.15:631.51:632.95

Шевченко С.М., кандидат с.-г. наук, ст.науч.сотр.,
Днепропетровский государственный аграрно-экономический университет;

Шевченко А.М., канд.с.-г. наук, ст.науч.сотр.,

Институт сельского хозяйства степной зоны НААН Украины;

Парликокошко М.С.,

Институт сельского хозяйства Причерноморья НААН Украины

Е-mail: shevchenko_sergius@mail.ru

**ДИНАМИКА ВСХОЖЕСТИ СЕМЯН КУКУРУЗЫ ПОСЛЕ РАЗЛИЧНЫХ
ПРЕДШЕСТВЕННИКОВ И СПОСОБОВ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ**

В полевых условиях и в лабораторных опытах установлена зависимость всхожести семян кукурузы от предшественников и их побочной органической массы. Доказано, что мелкая основная обработка почвы и растительная масса озимой пшеницы, кукурузы и подсолнечника приводят к снижению полевой всхожести семян и урожайности зерна кукурузы.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: СЕМЕНА, ВСХОЖЕСТЬ, ПРЕДШЕСТВЕННИК, ОБРАБОТКА ПОЧВЫ, КУКУРУЗА, ЗЕРНО, УРОЖАЙНОСТЬ

UDK 633.15:631.51:632.95

Shevchenko S.M., Cand.Agr.Sci., Senior Researcher,
Dnepropetrovsk State Agrarian-Economic University;

Shevchenko O.M., Cand.Agr.Sci., Senior Researcher,

Institute of Agriculture of Steppe zone of NAAS of Ukraine;

Parlikokoshko M.S., Institute of Agriculture of Northern East of NAAS of Ukraine

DYNAMICS OF SEED GERMINATION OF CORN

AFTER DIFFERENT PREDECESSOR AND METHODS OF SOIL TREATMENT

In the field and in laboratory experiments, the dependence of seed germination of corn from the influence of his predecessors and their side of organic matter. It is proved that small primary tillage and plant biomass of winter wheat, maize and sunflower field leads to a decrease in germination and grain yield of corn.

KEY WORDS: SEED GERMINATION, THE PRECURSOR, TILLAGE, CORN, GRAIN YIELD

Введение. Почвенная среда, которая образуется вокруг семян кукурузы после посева, характеризуется чрезвычайной изменчивостью агрофизических, гидротермических, агрохимических и микробиологических характеристик. Вследствие различного соотношения позитивных и депрессивных факторов в посевном слое почвы полевая всхожесть семян кукурузы значительно снижается по сравнению с лабораторной [1-3]. При применении различных способов основной обработки почвы, которые предполагают использование ор-

ганических остатков в качестве стабилизирующего элемента питательного режима и противозерозионной надежности, полевая всхожесть приобретает еще более амплитудные показатели.

При таких обстоятельствах биологические признаки семян являются чувствительным индикатором качества подготовки почвы и важным фактором определения темпов роста и развития кукурузы, а также формирования уровня урожайности.

Цель. Исходя из того, что в технологиях выращивания кукурузы доминирую-

щими становятся почвозащитные тенденции, целью исследований было установить влияние предшественников (озимая пшеница, кукуруза, подсолнечник) и минимализации обработки почвы на условия прорастания семян кукурузы и формирование биометрических параметров зерновой продуктивности этой культуры. Достижение поставленной цели было обеспечено решением конкретных биоэкологических задач: установление показателей всхожести семян, воднофизического состояния почвы, биометрической реакции кукурузы, наличие органической массы предшественника, определение урожайности зерна.

Материал и методы. Полевые опыты проводили в Одесском институте агропромышленного производства в 2009-2011 гг. Опытные участки расположены в юго-западной части степной зоны Украины. Почвенный покров представлен черноземом южным на тяжелосуглинистых карбонатных лесах с содержанием гумуса в слое почвы 0-30 см на уровне 2,69%.

Климат в зоне исследований – умеренно континентальный с годовой суммой осадков 418 мм и среднемесячными температурами в течение вегетационного периода кукурузы в пределах 15,3-22,5°C. В годы проведения полевых опытов вегетационный период отличался более высокими (на 0,6-4,1°C) температурами и дефицитом осадков по сравнению с многолетней нормой, их было меньше на 9-78 мм.

Агротехнические мероприятия в опытах проводили согласно существующих для зоны требований к выращиванию

кукурузы. Схема опыта предусматривала глубокую вспашку на 25-27 см и мелкое дисковое рыхление на 12-14 см, которые проводили после таких предшественников как озимая пшеница, кукуруза на зерно и подсолнечник.

Результаты. Проведенные полевые опыты показали, что вследствие формирования специфичной почвенной среды по агрофизическим, агрохимическим и микробиологическим показателям такие предшественники как озимая пшеница, кукуруза на зерно и подсолнечник создают различные условия для прорастания семян. В этом случае следует отметить, что важным фактором усиления или ослабления роли предшественников выступает способ основной обработки почвы. Поэтому прогнозирование полевой всхожести в системе методов введения земледелия или внедрения эффективных приемов ее повышения является технологическим элементом формирования оптимальных агроценозов кукурузы.

Как видно из таблицы 1, существует существенная разница между показателями лабораторной и полевой всхожести семян гибрида кукурузы Подольский 274 СВ и проявляется зависимость от предшественников и способов основной обработки почвы. О высокой жизнеспособности семян и сохранении генетического потенциала свидетельствуют показатели лабораторной всхожести, которая достигала максимальных параметров 99% [4-5].

Таблица 1

Влияние предшественников и обработки почвы на всхожесть семян кукурузы (2009-2011 гг.)

Обработка почвы	Предшественник	Всхожесть, %		
		лабораторная	холодный тест	полевая
Вспашка на 25-27 см	пшеница озимая	99	90	85
	кукуруза на зерно	99	90	84
	подсолнечник	99	90	86
Дисковая на 12-14 см	пшеница озимая	99	90	81
	кукуруза на зерно	99	90	79
	подсолнечник	99	90	82
НСР _{0,05}	А – предшественник			1,7-2,2
	В – обработка почвы			1,4-1,8
	АВ - взаимодействие			2,0-2,5

При проращивании семян в лабораторных условиях на нижней границе оптимальной температуры (10°C) для прорастания кукурузы активность ростовых процессов тормозилась, и всхожесть соответственно снижалась до 90%. То есть определение всхожести семян методом холодного теста по ряду экологических характеристик приближалось к полевым условиям.

При высокой степени однородности семян кукурузы по лабораторной всхожести показатели полевой всхожести заметно отличались в зависимости от предшественников и способов основной обработки почвы. Так, наиболее благоприятные условия для прорастания семян складывались на фоне отвальной вспашки, где полевая всхожесть в зависимости от предшественников составляла 84-86%, а при проведении мелкой обработки показатели снижались до 78-82%.

При этом выяснилось, что более благоприятный почвенный климат для прорастания кукурузы формировался после подсолнечника, а более дискомфортные условия складывались после кукурузы.

Среди факторов, которые негативно влияли на полевую всхожесть кукурузы при минимализации основной обработки почвы, в первую очередь следует выделить неоднородность посевного слоя почвы по специфическим показателям, наличие в нем большого количества растительных остатков, повышенного фитопатогенной опасности, уплотнением чернозема.

Для того чтобы расширить представления о влиянии комплекса факторов на всхожесть семян кукурузы, которые возникают на фоне минимализации основной обработки и качественной составляющей органического субстрата почвы, нами были проведены имитационные опыты в вегетационных сосудах с черноземом массой 8 кг. Для этого в сосудах создали несколько основных режимов, связанных с влиянием на биотическую ситуацию растительных остатков озимой пшеницы, кукурузы и подсолнечника. Для контроля выбрали почву без растительных остатков, в то время как в испытательных сосудах чер-

нозем перемешивали с измельченным субстратом в слое 0-10 см из расчета 5 и 3 т/га. При этом на протяжении 2-х месяцев в зоне расположения разлагающейся органики поддерживали влажность почвы на уровне 23% при постоянной температуре воздуха 20°C.

После такого компостирования проводили высев семян кукурузы и оценивали его реакцию на условия, которые сложились в результате разложения остатков озимой пшеницы, кукурузы и подсолнечника микроорганизмами. Установлено, что продукты микробного разложения органических остатков, которые накопились в зоне прорастания семян, вызывали ингибирующее действие на начальное развитие кукурузы. Отбор образцов почвы в вегетационных сосудах при проведении посева показал, что при наличии растительных остатков площадь мицелия грибов *Fusarium*, *Alternaria*, *Penicillium*, *Aspergillus* становила 530-610 мм² на питательной среде.

На 7 день после высева семян кукурузы в экспериментальные сосуды их всхожесть составляла на контроле 76%, а при мульчировании 5 и 3 т/га промежуточной севооборотной органикой соответственно 58-66%.

Масса растений кукурузы, которые достигли фазы 2-го листа, также отличались: в чистой почве она достигала 2,2 г/растение, а в мульчированной 1,8-2,1 г. То есть, при проращивании семян кукурузы в сосудах при оптимальной температуре воздуха 20°C и влажности почвы 23% проявилось негативное влияние продуктов гниения, брожения и окисления растительных остатков, которые создавали контрпродуктивный фитопатогенный фон и ростовую депрессию (табл. 2).

Коррекция направления агрохимических и микробиотических процессов за счет введения в почвенный субстрат аммиачной селитры эквивалентом дозы N 30 и 50 кг/га действующего вещества в некоторой степени нивелировала депрессивные явления, связанные с прорастанием семян кукурузы. Благодаря улучшению биотического химизма во внешней и внутренней

сферах семян повышенный азотный фон содействовал росту показателей полевой всхожести на 2-4% и интенсивности роста кукурузы.

По результатам анализа развития кукурузы на начальных стадиях и состояния почвенной среды можно констатировать,

что при минимализации основной обработки почвы прорастание семян находится под влиянием негативного действия уплотнения чернозема, снижения температуры в зоне его расположения и микробиологической деятельности относительно целостной ткани остатков.

Таблица 2

Влияние органических побочных продуктов сельскохозяйственных культур на всхожесть семян кукурузы (вегетационный опыт), 2010 г.

Варианты	Всхожесть, %		Масса растений, г/раст.
	на 7 сутки	на 12 сутки	
1. Без органических остатков	76	91	2,2
2. Вар. 1 + N 50 кг/га	79	93	2,5
3. Остатки озимой пшеницы, 5 т/га	58	84	1,8
4. Вар. 3 + N 50 кг/га	63	88	2,0
5. Остатки кукурузы, 5 т/га	61	88	1,9
6. Вар. 5 + N 30 кг/га	64	91	2,2
7. Остатки подсолнечника 3 т/га	66	90	2,1
8. Вар. 7 + N 30 кг/га	70	92	2,4
НСР _{0,05}	3,2	2,4	0,2

Депрессивное действие минимализации обработки почвы на прорастание семян кукурузы и процессы начального роста культуры отражались также на темпах развития на следующих этапах органогенеза и на продуктивности кукурузы. Так, заданное направление физиологических процессов на начальных фазах развития детерминировал практически все биометрические показатели кукуруза при завершении вегетативного периода. По таким показателям как высота и площадь ассимиляционной поверхности, количество продуктивных растений, урожайность зерна мелкая обработка уступала отвальной вспашке.

Показатели урожайности зерна кукурузы вкладывались в диапазоне от максимального (4,32 т/га) на вспашке после озимой пшеницы до минимального (3,54 т/га) на фоне мелкой обработки после подсолнечника (табл. 3). При этом факторами вычитаемого значения были такие предшественники как кукуруза на зерно и подсолнечник, уменьшение глубины обработки

почвы и наличие растительных остатков в поверхностном слое почвы в пределах 2,34-4,17 т/га. В динамике, которая обеспечила получение данного уровня урожайности зерна, происходило и формирование таких биологических и морфобиологических признаков как высота растений, фотосинтетическая площадь и генеративная продуктивность (количество початков на 100 растений).

Не смотря на то, что интенсивная обработка почвы из-за ускоренной минерализации органической части почвы, вызывает тенденциозную деградацию чернозема южного, все-таки, на уровне плодородия, который сегодня сложился, вспашка обеспечивает лучшие условия для прорастания семян кукурузы.

В данном случае, следует отметить, что направление эволюции почв зависит не только от интенсивности их обработки, сколько от реверсии органического вещества.

Таблица 3

**Условия и факторы формирования урожая зерна кукурузы
после различных предшественников (2009-2011 гг.)**

Наименование показателя	Вспашка на 25-27 см			Дисковая мелкая на 12-14 см		
	1	2	3	1	2	3
Влажность почвы в слое 0-10 см, %	22,7	22,0	23,0	23,4	22,5	22,6
Температура почвы на глубине 6-8 см, °С	10,6	10,9	10,6	9,9	10,1	10,4
Твердость почвы в слое 0-10 см, кг/см ²	9,1	9,8	9,0	10,7	11,0	10,2
Плотность почвы, г/см ³	1,07	1,10	1,06	1,13	1,16	1,12
Органические остатки предшественников, т/га	0,16	0,44	0,08	3,62	4,17	2,34
Высота кукурузы, см	1,95	1,90	1,88	1,91	1,86	1,85
Площадь листовой поверхности, м ² /раст.	0,53	0,51	0,49	0,50	0,48	0,47
Количество початков на 100 растений, шт.	106	103	101	102	99	99
Урожайность зерна, т/га	4,32	3,97	3,91	4,01	3,60	3,54
НСР _{0,05} , т/га	А – предшественник 0,17-0,21					
	В – обработка почвы 0,20-0,26					
	АВ – взаимодействие 0,24-0,28					

Примечание. Предшественники: 1 – пшеница озимая, 2 – кукуруза на зерно, 3 – подсолнечник

Такой вывод был подсказан фактическими изменениями, которые происходили в кругообороте органического вещества и биоэнергии в современном земледелии. Действительно, если на протяжении всего 20 столетия земледелие строилось на полном отчуждении продуцированного органического вещества из системы агроценозов, то сейчас высокая продуктивность сельскохозяйственных культур позволяет оставлять на поле значительную часть побочной растительной продукции. При сложившемся в современном сельском хозяйстве соотношении между земледелием и животноводством растительные остатки остаются главным источником восполнения биоэнергетического баланса и регулирования плодородия почв.

Выводы. Таким образом, ростовые процессы на протяжении вегетации кукурузы в значительной степени зависят от условий прорастания семян после разных предшественников на фоне минимализации основной обработки почвы. Уплотнение чернозема и усиление фитопатогенной опасности в зоне расположения семян на фоне минимализации обработки почвы

приводит к снижению полевой всхожести, биометрических параметров кукурузы и урожайности зерна на 0,31-0,78 т/га.

Полученные в результате полевого эксперимента научные выводы являются важными с точки зрения внесения конструктивных корректировок в технологию посева кукурузы и использования минеральных удобрений. Принципиальным технологическим решением должно быть четкое разделение семенного ложе от зоны повышенной концентрации растительных остатков, а также внесение азотного удобрения в рядки культуры и в слое почвы расположенном над семенами. Это эффективный способ преодоления многих проблем почвозащитного земледелия с использованием противозерозионной растительной мульчи.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Шевченко М.С. Якого обробітку вимагає чорнозем / М.С. Шевченко // Хранение и перераб. зерна. – 2005. - № 7. – С. 29-31.
2. Шевченко М.С. Технологічні засоби підвищення продуктивності сільськогосподарських культур на основі регулювання забур'яненості / М.С. Шевченко, О.М. Шевченко // Бюл. Ін-ту зерн. госп-ва. – 2008. - № 35. – С. 63-69.

3. Рыбка В.С. Регіональні аспекти систем ґрунтообробок і сівби в технології вирощування кукурудзи у Степу: ефективність, ризику та пріоритети / В.С. Рыбка // Эксклюзивные технологии. – № 1 (11). – 2011. – С. 4-9.

4. Ижик Н.К. Полевая всхожесть семян. – Киев: Урожай, 1976. – 191 с.

5. Насіння сільськогосподарських культур. Методи визначення якості: ДСТУ 4138-2002. - [Чинний від 2004-01-01]. – К., 2003. – 173 с. (Держспоживстандарт України).