

**УРОЖАЙ И УРОЖАЙНЫЕ КАЧЕСТВА СЕМЯН ПШЕНИЦЫ****Андрей БАБИЦКИЙ***Ботанический сад, г. Тирасполь*

A fost studiată acțiunea umidității și a nutriției minerale asupra productivității plantelor și calității rodniciei semințelor la grâul dur Harkovskaia 46. Rezultatele experimentelor au demonstrat că dozele majorate de îngrășăminte minerale influențează productivitatea, în timp ce calitatea rodniciei semințelor nu depinde de dozele îngrășămintelor. Spre deosebire de factorul sus-numit, umiditatea solului modifică evident calitatea rodniciei semințelor. În condițiile deficitului de apă din sol semințele reproduse posedă o calitate joasă a rodniciei. Astfel, productivitatea și calitatea rodniciei semințelor sunt indici independenți și au o natură diferită.

In a field experiment with durum wheat the effect soil humidity and mineral nutrition on yield and yielding capacity of seeds was studied. The results of investigation showed that high doses of fertilizers is mainly to have a impact on yield, while the yielding capacity thus obtained seeds does not depend on them. In contrast to former the main factor modifying the quality of seeds is the level of soil moisture. Under the conditions of the water deficit of soil the seeds were reproduced with low yielding quality. Thus, yield and yielding capacity of seeds obtained by such way are independent parameters and have a different nature.

**Введение**

Потенциальная урожайность пшеницы определяется ее генетической основой и реализуется в различной степени в зависимости от агроэкологических условий ее выращивания, среди которых решающее значение имеют условия минерального питания, сева и уборки. В результате в агрономии накопилось громадное число публикаций по этой тематике. При этом излагаются частные сведения, касающиеся конкретно взятого сорта. Что касается общих закономерностей получения высокого урожая зерна, то до сих пор этот вопрос не выяснен.

Кроме генетической основы сорта, в практической земледелии более 100 лет известно и то, что урожай также в значительной степени зависит от агроэкологических условий репродукции семенного материала, под влиянием которых меняются **урожайные качества семян** (УКС). Этот вопрос еще более запутан и до сих пор находится в тупике, и в настоящее время даже не найдены оптимальные условия репродукции семенного материала с высокими урожайными качествами семян. Весь громадный объем данных, полученных до сих пор за весь период существования этой проблемы, является собранием беспорядочных и малоубедительных экспериментов и, в основном, состоит из мнений, предположений [1]. Имеются также и псевдонаучные фантазии о форме складок кожицы перикарпа, покрывающей воздушную камеру над зародышем, как определителя УКС [2], при этом игнорируется тот факт, что основной фактор изменения УКС происходит под влиянием агроклиматических факторов репродукции семян.

Что касается исследований зарубежных авторов, то необходимо принять во внимание то, что в Центральной Европе и на североамериканском континенте не наблюдается дефицита почвенной влаги и, в целом, процесс земледелия проходит в благоприятных агроэкологических условиях. Современная агротехника, обилие атмосферных осадков и вносимых минеральных удобрений создают как семена с высокими УК, так и высокий выход валового урожая зерна. Из европейских стран, в некоторой степени подобных Молдове и степной зоне Украины, Италия находится в агроэкологической зоне дефицита почвенной влаги, и там известно изменение УК семян, но природа и причина этого явления остается невыясненной [3].

Проведение таких исследований требует громадных финансовых затрат, возможных только при государственном финансировании на приобретение и использование сложной сельскохозяйственной техники в обширных полевых опытах, а также современного лабораторного научного оборудования для проведения физиолого-биохимических исследований, что было возможным в бывшем СССР. Результаты наших исследований освещены в серии ранее опубликованных работ [4-10].

В данной работе подводятся основные итоги более 30-летних исследований и их последующей компьютерной обработки и делается вывод о главном факторе в агроэкологических условиях возделывания пшеницы, меняющем ее УК.

### Материал и методы исследования

Полевые опыты по изучению урожая зерна пшеницы проводились в экологических условиях дефицита почвенной влаги степной зоны Одесской области на твердой яровой пшенице Харьковская 46 при 13 вариантах уровней и сочетаний минерального питания и трех режимах влажности почвы, создаваемых передвижной дождевальной установкой. Полученные семена испытывались на их урожайные качества выращиванием пшеницы без удобрения, после парового предшественника, при естественном уровне увлажнения почвы за счет атмосферных осадков. Полученные результаты обрабатывались статистически и затем по пакету **Нормрасп** в программе Эксел реконструировались обобщенные кривые нормального распределения. Более подробно условия эксперимента даны в более ранних публикациях [4-10], в которых показано, что урожай и УК семян пшеницы имеют разную природу.

### Результаты и их обсуждение

Для понимания, с первого взгляда, различий в главных условиях получения высокого урожая зерна, по сравнению с высокими урожайными качествами семян, вначале рассмотрим рисунки 1 и 2.

Частотное распределение урожая пшеницы под влиянием минеральных удобрений и влажностей почвы

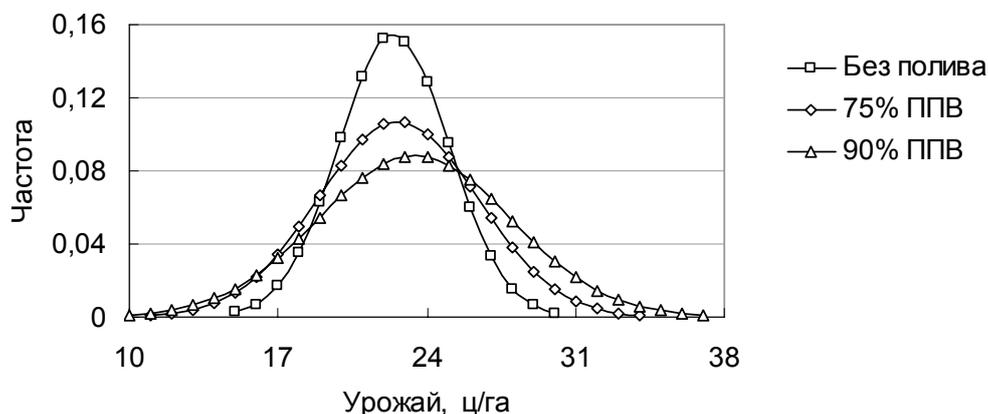


Рис.1. Влияние минерального питания и влажности почвы на распределение величины урожайности пшеницы.

Частотное распределение урожайных качеств семян пшеницы под влиянием минеральных удобрений и влажностей почвы

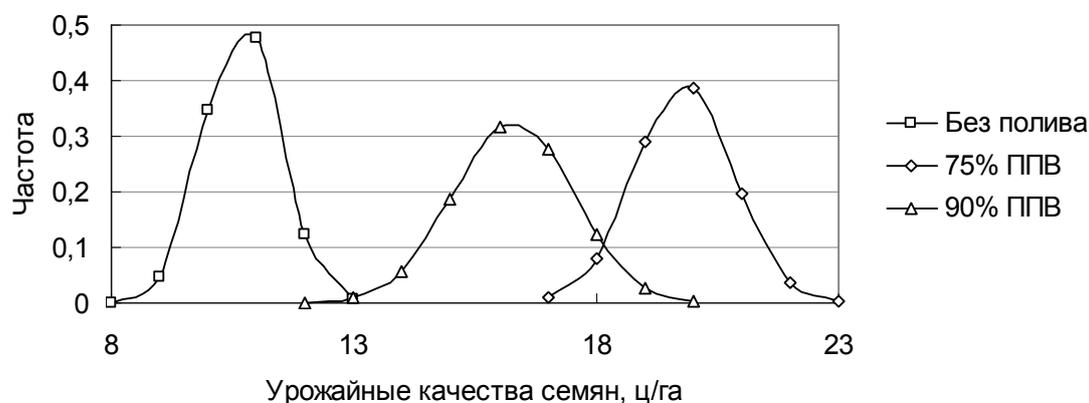


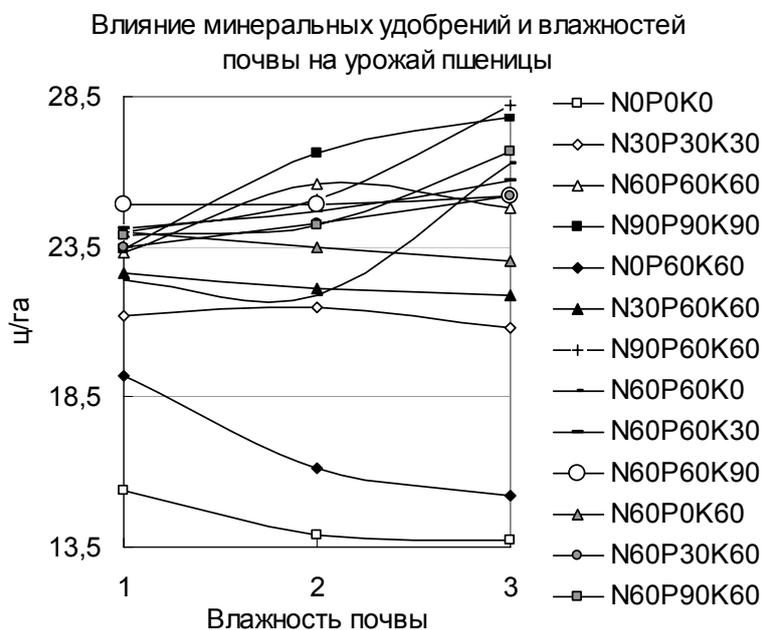
Рис.2. Влияние влажностей почвы и минерального питания на урожайные качества семян пшеницы.

Из них видно, что главный фактор вариации данных урожая зерна – это уровни и сочетания минеральных удобрений, в то время как влажность почвы почти не влияет на среднюю урожайность по всему ансамблю условий опыта.

Из рис. 1 видно, что влажность почвы не влияет на средний урожай зерна, а лишь только расширяет размах изменчивости величины урожая как в сторону меньшего, так и большего урожая. При выращивании пшеницы на высокий уровень урожая зерна необходимо использовать те уровни минеральных удобрений, которые при высокой влажности почвы сдвигают урожайность в правую сторону кривой частоты распределения урожая. Однако при этом очевиден тот факт, что высокая влажность почвы при несбалансированном удобрении или без него так же закономерно приводит к сдвигу кривой распределения влево или к падению уровня урожая.

Главные условия репродукции семян с высокими УК и валового сбора урожая зерна совершенно, однако, противоположны. Главное в первом случае – это уровень влажности почвы (рис. 2), а режимы минерального питания, как второстепенные факторы, находятся внутри диапазона изменчивости урожайных качеств. После изложения главных итогов многолетней работы по изучению урожая и урожайных качеств семян пшеницы, теперь уже можно более детально подробно рассмотреть особенности влияния главных факторов на урожай, представленных на рис. 3, из которого видны три характерные ответные реакции растений пшеницы на возрастание уровня влажности почвы. Первый тип – это снижение урожая при повышении влажности, что характерно при выращивании пшеницы в отсутствие удобрений – N0P0K0, и вариант при стандартном удобрении с отсутствием азота – N0P60K60. Эти сочетания минерального питания нежелательны, ибо, контролируя уровень внесенных удобрений, мы не можем контролировать уровень влажности почвы от атмосферных осадков и при дождливом лете получим снижение урожая. Второй тип реакции – это некоторая стабильность урожая при вариации уровня влажности почвы: N30P30K30, N30P60K60, N60P60K60, N60P60K90, N60P0K60, N60P60K90.

При этих вариантах удобрений можно получить предсказуемый урожай, который необходимо сдать заказчику, когда лишнее зерно не имеет потребителя и его хранить негде. Наконец, третий тип ответной реакции – это ответ на высокий уровень азотного удобрения, создаваемый вариантами N90P90K90, N90P60K60, N60P90K60. И в некоторой степени N60P60K0 за счет антагонизма между калиевым и азотным питанием пшеницы.

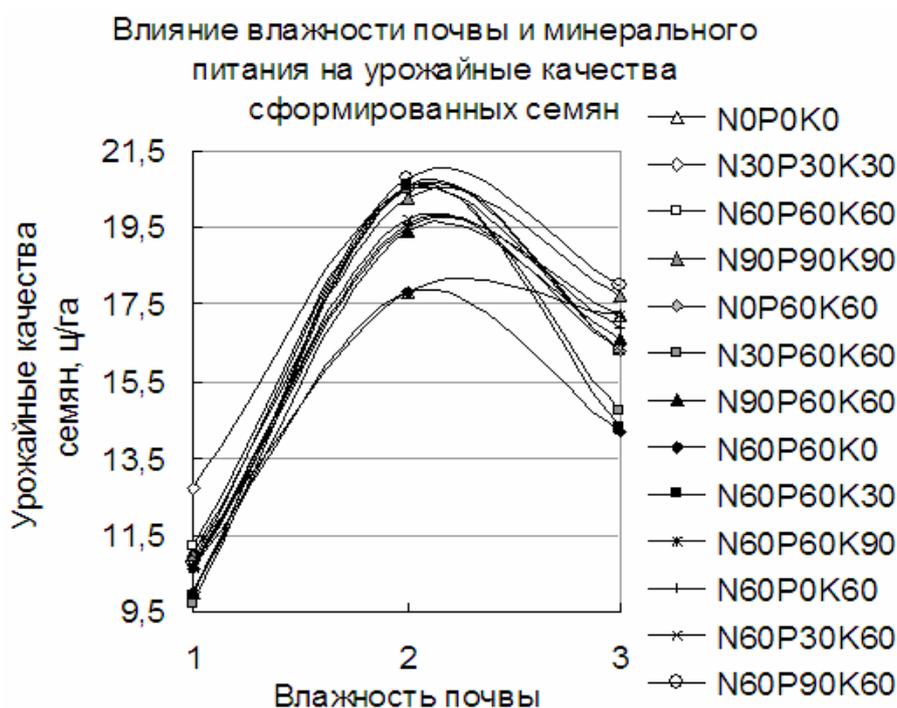


**Рис.3.** Влияние уровней и сочетаний минеральных удобрений при трех режимах влажности почвы на урожай зерна пшеницы. Варианты влажности почвы: 1 – дефицит почвенной влаги при естественном увлажнении от дождевых осадков (без полива); 2 – оптимальная влажность почвы 75% ППВ; 3 – избыточная влажность почвы 90% ППВ.

Наконец, необходимо детально рассмотреть и оставшиеся менее существенные по своей значимости факторы некоторого влияния минерального питания на урожайные качества семян. Главный, определяющий фактор влияния на урожайные качества семян был рассмотрен выше – это оптимальный

уровень влажности почвы, что неоднократно подчеркивалось, которым является 75% ППВ. При значительном разрастании корневой системы в почве возникает дефицит кислорода, что в некоторой степени лимитирует уровень УК семян.

Этот дефицит кислорода частично компенсируется избытком фосфора в дозе 90 кг/га тем, что в сочетании N60P90K60 он усиливает энергетический обмен в клетках, синтез макроэргических фосфорных соединений и генерацию АТФ в тканях корней в частично анаэробных условиях, чем усиливает уровень обменных процессов и, в конечном итоге, уровень УК семян, формируемых на материнских растениях пшеницы. Этот эффект фосфорных соединений проявляется при оптимальном и максимальном увлажнении почвы.



**Рис.4.** Влияние режима влажности почвы и сочетаний минеральных удобрений на формирование семян с высокими урожайными качествами. Обозначения влажностей почвы, как на рис. 3.

В условиях дефицита почвенной влаги наиболее высокие урожайные качества семян формируются на N30P30K30 уровне минеральных удобрений и синергический эффект фосфора не проявляется. Остальные уровни удобрений неэффективны. Их действие в основном направлено на усиление накопления белка в зерне пшеницы, которое осуществляется за счет усиления синтеза низкопитательного и, в некоторой степени, токсичного для желудочно-кишечного тракта человека спирторастворимого белка глиадин. Усиление синтеза этого белка является показателем водного стресса и поэтому глиадин можно отнести к вододефицитным стрессовым белкам (water deficit stress protein - WDSP). Отсюда избыточное минеральное питание при засухе вызывает стресс по водному обмену, что способствует формированию высокобелковых семян с низкими УК [11-13].

Итак, в результате проведенной работы можно сделать выводы о различной природе урожая и УКС пшеницы. Высокий урожай зерна пшеницы создается высоким и сбалансированным уровнем минерального питания при среднем уровне влажности почвы. Высокие УКС формируются путем их репродукции при оптимальной влажности почвы <http://apropomagazin.md/> и почти не зависят от уровня минерального питания семенного посева, за исключением небольшого еще добавочного повышения УКС за счет внесения повышенных доз фосфора в условиях оптимального и максимального увлажнения почвы.

**Литература:**

1. Экология семян пшеницы / Ред. Л. К. Сечняк. - Москва: Колос, 1983. - 340 с.
2. Шевченко В.Т. Методика определения урожайных свойств семян мягкой пшеницы по признакам развития зародышей. - Ворошиловград, 1978. - 20 с.
3. Ацци Дж. Сельскохозяйственная экология. - Москва: ИЛ, 1958. - 320 с.
4. Бабицкий А.Ф. Экологически индуцируемая групповая память у семян возделываемых растений // Conferința științifică: "Genetica și fiziologia rezistenței plantelor", in memoriam academicianului A Jacota, 21 iulie 2011. - Chișinău, 2011, p.15.
5. Бабицкий А.Ф. Режим влажности почвы при выращивании пшеницы модифицирует продуктивные качества ее семян // Культурные растения для устойчивого сельского хозяйства в 21 веке (Иммунитет, селекция, интродукция). Том 4. Часть 1. - Москва, 2011, с.373-380.
6. Бабицкий А.Ф. Онтогенетическая наследственность возделываемых растений // Современные проблемы эволюционной биологии. Международная Научно - методическая конференция, посвященная 200-летию со дня рождения Ч.Дарвина и 150-летию выхода в свет «Происхождения видов», 12-14 февраля 2009 г.: Сборник статей. Том 1. - Брянск, 2009, с.301-307.
7. Бабицкий А.Ф. Влияние условий репродукции семян пшеницы и времени их хранения на кинетику активности кислой фосфатазы в зародышах в процессе их прорастания // Физиолого-биохимические основы продукционного процесса у культивируемых растений. Материалы Всероссийского симпозиума с международным участием, посвященного 65-летию со дня рождения В.А. Кумакова, г. Саратов, 13-15 октября 2010 г. - Саратов, 2010, с.6 -8.
8. Бабицкий А.Ф. Экологически индуцируемая вариация урожайных качеств семян возделываемых растений // Регуляция роста, развития и продуктивности растений. Материалы 7-ой Международной научной конференции, г. Минск, 26-28 ноября 2011 г. - Минск: Право и экономика, 2011, с.20.
9. Бабицкий А.Ф. Сохранение высоких урожайных качеств семян возделываемых растений в экологических условиях дефицита почвенной влаги // Conferința Națională „Cercetarea și inovarea în parteneriat cu mediul de afaceri”. - Chișinău, 2011, p.49-53.
10. Бабицкий А.Ф. Условия выращивания пшеницы для получения высокого урожая зерна и формирования высоких урожайных качеств семян // Академику И.А. Крупеникову – 100 лет: Сборник научных статей Есо-ТИРАС. - Chișinău, 2012, p.117-121.
11. Бабицкий А.Ф. Определяющие факторы содержания и качества белка в зерне твердой пшеницы // Агроном, 2011, №2 (32), с.70-72.
12. Бабицкий А.Ф. Белок зерна пшеницы – от чего зависит и чем является глиадин // Рациональное использование ресурсного потенциала регионов России и сопредельных государств: Сборник научных статей / Под общ. ред. доктора с.-х. наук А.А. Афонина. - Брянск: Издательство «Курсив», 2011, с.23-30.
13. Тома З.Г., Бабицкий А.Ф. От чего зависит и чем является белок пшеницы // Conferința Națională „Cercetarea și inovarea în parteneriat cu mediul de afaceri”. - Chișinău, 2011, p.80-84.

*Prezentat la 24.05.2012*