



УДК 631.1:58.1

**С.Н. Мамонов,
В.Т. Синеговская,
С.В. Рафальский**

КВАНТОВЫЙ ВЫХОД ФОТОСИНТЕЗА И УРОЖАЙНОСТЬ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ ПРИ РАЗНЫХ НОРМАХ ВЫСЕВА СЕМЯН

Ключевые слова: яровая пшеница, норма высева семян, квантовый выход фотосинтеза, урожайность, корреляция.

Введение

Продуктивность растений – интегральное, многофакторное свойство, обусловленное совокупностью сложных физиолого-биохимических процессов, протекающих в растительном организме [1]. Свет играет ключевую роль в жизнедеятельности растений, определяя интенсивность фотосинтеза и формирование урожая. Как известно, фотосинтез – сложный процесс, зависящий от многих факторов, таких как фотохимические и ферментативные реакции, состояние фотосинтетического аппарата и др. [2]. В качестве чувствительного индикатора состояния фотосинтеза используются значения F_v/F_m , отражающие потенциальный квантовый выход фотосистемы (ФС) II. При этом от количества энергии, усвоенной светособирающими пигментами, зависят первичные фотосинтетические процессы, которые определяют рост, развитие растений и, как следствие, продуктивность. Сведения о флуоресценции хлорофилла позволяют определить влияние световой энергии, поглощенной хлорофиллом, на ФС II, т.е. степень использования энергии ФС II [3]. Эффективного использования поглощенной энергии света посевом можно достичь при помощи создания его оптимальной структуры. В связи с этим целью исследований в 2010-2011 гг. являлось определение оптимальной структуры посева, при которой наиболее эффективно используется поглощенная энергия света, на основе изучения квантового выхода фотосинтеза (F_v/F_m) и учёта урожая зерна яровой пшеницы.

Объекты и методы исследований

Исследования проводили в полевых опытах на луговой черноземовидной почве юж-

ной зоны Амурской области опытного поля ГНУ ВНИИ сои Россельхозакадемии. В полевом эксперименте использовали новый сорт яровой пшеницы Пушкинская, с нормой высева от 4,0 до 7,0 млн всх. зёр/га. Посевная площадь делянки составляла 40 м², учётная – 25 м², повторность – четырёхкратная, доза внесения удобрений – N₆₀P₃₀, предшественник – соя. Удобрения вносили весной под культивацию. Квантовый выход фотосинтеза измеряли с помощью анализатора эффективности фотосинтеза (MINI-RAM). Коэффициенты корреляции и детерминации определяли по Б.А. Доспехову с использованием компьютерной программы [4].

Результаты и их обсуждение

Учёт густоты стояния растений позволил установить, что сохранность растений сорта яровой пшеницы Пушкинская к уборке была достаточно высокой (табл. 1). Следовательно, растения не угнетали друг друга, были хорошо освещены и обеспечены элементами минерального питания. При этом с понижением нормы высева до 4,0 млн всх зёр/га сохранность растений увеличивалась.

В фазу выхода в трубку эффективность использования световой энергии в фотобиологических процессах яровой пшеницы была невысокой (рис. 1). В верхнем ярусе листьев установлено некоторое снижение F_v/F_m в посевах с нормой высева 4,5-7,0 млн всх зёр/га. При этом значения данного показателя в верхнем и нижнем ярусах листьев в посевах с нормой высева 4,5-6,0 млн всх зёр/га находились на одном уровне. В варианте с нормой высева 6,5 млн всх зёр/га эффективность использования световой энергии в листьях нижнего яруса была значительно выше (0,57 против 0,42 относительных единиц).

В фазу колошения значения квантового выхода фотосинтеза увеличились по сравне-

нию с фазой выхода в трубку (рис. 2). Данный показатель в нижнем ярусе листьев пшеницы был больше, чем в верхнем во всех вариантах опыта. Это указывает на их важную роль в процессах накопления сухого вещества в зернах колоса. При этом ус-

тановлена некоторая тенденция возрастания параметра Fv/Fm при увеличении нормы высева от 4,0 до 6,0 млн всхожих зёрен/га, затем этот показатель снижался. Максимальные значения Fv/Fm отмечены в посевах с нормой высева 6,0 млн всх зёр /га.

Таблица 1

Влияние нормы высева семян яровой пшеницы сорта Пушкинская на густоту стояния и сохранность растений (в среднем за 2010-2011 гг.)

Вариант	Количество растений, шт/м ²		Сохранность растений, %
	полные всходы	перед уборкой	
4,0 млн всхожих семян/га	384	374	97,4
4,5 млн всхожих семян/га	430	414	96,3
5,0 млн всхожих семян/га	477	435	91,2
5,5 млн всхожих семян/га	521	484	92,9
6,0 млн всхожих семян/га	579	515	88,9
6,5 млн всхожих семян/га	637	559	87,8
7,0 млн всхожих семян/га	679	595	87,6

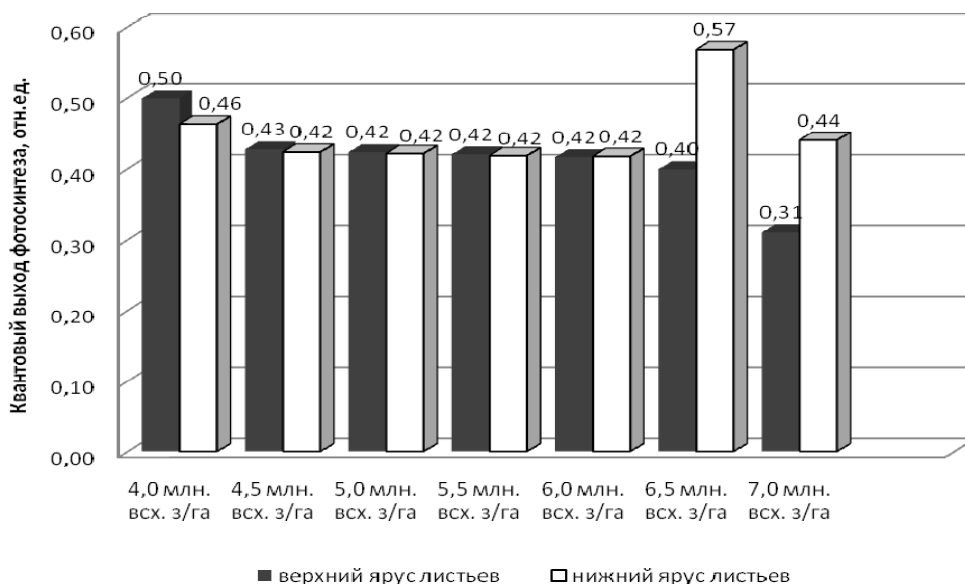


Рис. 1. Квантовый выход фотосинтеза в посевах яровой пшеницы сорта Пушкинская в фазу выхода в трубку, среднее за 2010-2011 гг.

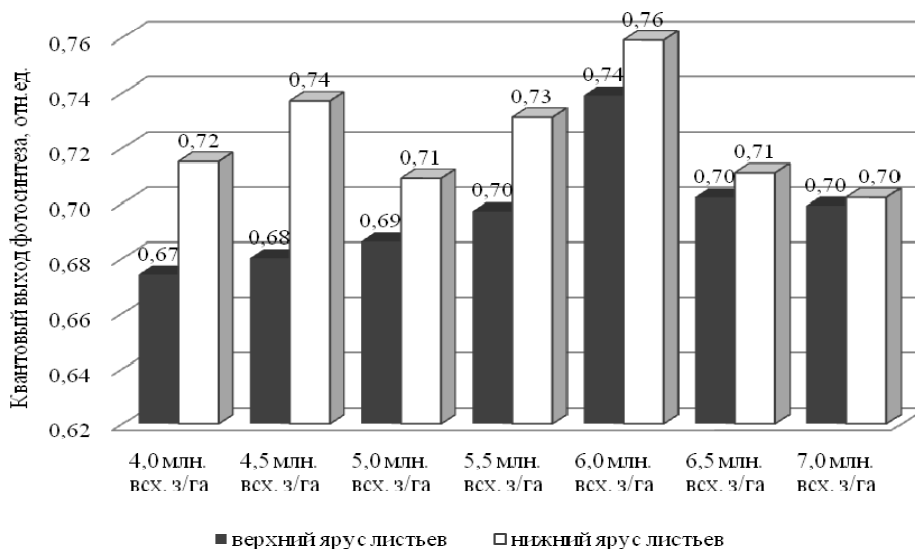


Рис. 2. Квантовый выход фотосинтеза в посевах яровой пшеницы сорта Пушкинская в фазу колошения, среднее за 2010-2011 гг.

Биологическая урожайность зерна яровой пшеницы сорта Пушкинская зависела от нормы высева и густоты стояния растений (табл. 2). Наибольшей она была в варианте с нормой высева 6,5 млн всх. зер/га, при густоте стояния перед уборкой 559 шт/га. Тенденция к снижению урожайности пшеницы относительно лучшего варианта отмечена в посевах с нормой высева 5,5 и 7,0 млн всх. зер/га. В посевах с другими нормами высева семян урожайность была меньше на 4,3-15%.

Таблица 2
Биологическая урожайность зерна яровой пшеницы сорта Пушкинская в зависимости от нормы высева семян (в среднем за 2010-2011 гг.)

Вариант	Урожайность, т/га
4,0 млн всхожих семян/га	2,39
4,5 млн всхожих семян/га	2,59
5,0 млн всхожих семян/га	2,69
5,5 млн всхожих семян/га	2,73
6,0 млн всхожих семян/га	2,68
6,5 млн всхожих семян/га	2,81
7,0 млн всхожих семян/га	2,74
НСР ₀₅ , т/га	0,11

Коэффициент корреляции (r) между квантовым выходом фотосинтеза в фазу колошения и урожайностью зерна для верхнего яруса листьев составил 0,51 ($d_{yx} - 26\%$), для нижнего – 0,57 ($d_{yx} - 32\%$). Следовательно, зерновая продуктивность яровой пшеницы сорта Пушкинская только на 26% зависит от величин Fv/Fm в верхнем ярусе листьев и на 32% – от величины этого показателя в нижнем ярусе.



Заклучение

Показатели квантового выхода фотосинтеза в посевах пшеницы сорта Пушкинская в фазу колошения были больше, чем в фазу выхода в трубку. Наибольшие их величины в фазу колошения были характерны для нижнего яруса листьев, что говорит о более эффективном использовании ими солнечного света и вкладе в накопление сухого вещества в зернах колоса. В фазу выхода в трубку квантовый выход фотосинтеза был максимальным для растений в варианте с нормой высева 6,5 млн всх зер/га, что обеспечило оптимальную структуру посева и наибольший сбор зерна пшеницы. Установлена средняя корреляционная зависимость урожайности зерна пшеницы с показателями Fv/Fm.

Библиографический список

1. Ничипорович А.А. Фотосинтез и теория получения высоких урожаев // XV Тимирязевское чтение: сб. науч. тр. – М.: АН СССР, 1956. – С. 94-103.
2. Ван С.-В., Чжау М., Мао Ц.-Ц., Чжу С.-Я., Чжан Д.-Л., Чжао С.-Ч. Повышенная температура или ее совместное действие с повышенной концентрацией CO₂ стимулирует фотосинтез в проростках *Quercus mongolica* // Физиология растений. – 2008. – Т. 55. – № 1. – С. 59-63.
3. Nainanayake A.D. Use of chlorophyll fluorescence parameters to assess drought tolerance of coconut varieties // *Cocos*. – 2007. – V. 18. – P. 77-105.
4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – С. 268-285.

УДК 633.63.8.02:631.527.5:631.8

Л.Е. Царёва

СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ УРОЖАЙНЫХ СВОЙСТВ СЕМЯН ПРИ ВОСПРОИЗВОДСТВЕ ГИБРИДОВ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ

Ключевые слова: семеноводство, урожайность, гибрид, линия, биологически активные вещества, гуминовые препараты, всхожесть.

Введение

Селекция и семеноводство сахарной свеклы связаны в единый процесс, главная задача которого обеспечить улучшение и сохранение посевных и урожайных свойств семян. У сахарной свеклы очень редким является сочетание одновременно таких хозяйственно-полезных признаков, как высо-

кая урожайность и сахаристость. Поэтому любые способы, направленные на получение желаемых результатов в данном направлении, являются актуальными. В настоящее время появляется большое количество научных фактов, связанных с эпигенетической изменчивостью как морфологических, так и биохимических признаков высших растений [1]. Эпигенетические изменения передаются по наследству не через ген, а через «то, что над генами и зачастую за получено из среды». В таком случае это