



УДК 631.15

Н. И. Буянкин

**РОЛЬ СВЕТОВОГО ФАКТОРА
В ПОВЫШЕНИИ ПРОДУКТИВНОСТИ ПОЛЕЙ**

В различных климатических условиях (северная часть Казахстана и Калининградская область) изучалось накопление зеленой массы однолетних растений длинного дня.

128

The accumulation of green mass in annual long day plants was studied in different climatic conditions (northern Kazakhstan and the Kaliningrad region).

Ключевые слова: солнце, сев летнего сезона, сидераты, плодородие, экологический принцип.

Key words: sun, summer season sowing, green manure, fertility, ecological principle.

Для удовлетворения растущей потребности в продуктах питания человек совершенствовал приемы возделывания растений на основе земного мышления. Такой подход к увеличению количества продуктов питания к началу XXI в. создал реальную угрозу экологической катастрофы для человечества. Поэтому проблему обеспечения ими возрастающей численности населения планеты в XXI в. за счет обычных технологий, приемов, систем земледелия и так далее не решить. Нужен прорыв — новый подход в решении этой проблемы. Основа данного подхода должна базироваться на познании человеком законов Природы и на деятельности в соответствии с ними [1]. Необходимо развивать планетарное мышление, которое позволит в достижении намеченных целей использовать не только земные факторы по сохранению плодородия почвы и повышению продуктивности полей, но и световые.

Как известно, источником энергии для фотосинтеза служит Солнце. Из-за шарообразности и необычного расположения нашей Земли на орбите (под углом $66^{\circ} 50'$ к плоскости ее вращения вокруг Солнца) луч света в течение года как «маятник» от Северного полюса скользит по поверхности планеты к Южному и обратно. Происходит это благодаря изменению их пространственного положения по отношению к Солнцу, что сказывается не только на условии освещения различных географических поясов Земли, но и на световом режиме Северного и Южного полушарий в течение года (различны сезонный спектральный состав излучения, его интенсивность, объемность и угол падения на поверхность планеты светового потока, суточное сочетание дня и ночи). Это обуславливает и смену сезонов в течение года в обоих полушариях, что, в свою очередь, приводит к постоянному изменению внешней среды обитания всего живого на Земле, в том числе и растений [2].



Изменяющаяся среда обитания в течение вегетационного периода воздействует на жизненные процессы растения. Оно, произрастая в такой среде, стремится приспособиться к ней и усвоить все нужное для своего развития. В результате в процессе эволюции выработался своеобразный «часовой механизм», синхронизирующий у растений ритм онтогенеза с сезонным ритмом. Такое природное явление носит название фотопериодической реакции (авторы открытия У. Гарнер и Г. Аллард, 1920 г.).

То, что различный режим освещения привел к формированию на Земле нескольких групп растений, различающихся по биологическим, физиологическим и морфологическим признакам, свидетельствует о ключевой роли этого фактора в жизни растений. Однако принадлежность растений к определенной группе зависит также от их географического происхождения и распространения, что указывает на приспособительный характер фотопериодической реакции растений не только к длине дня как экологическому фактору, но и ко всему комплексу внешних условий. Поэтому в настоящее время возделывание сельскохозяйственных культур на зерно производится по экологическому принципу, при котором учитываются почвенно-климатические факторы той или иной географической зоны с учетом сортового и экологического состава растений. Сам по себе данный подход правильный, парадоксально то, что он завел мировое сельское хозяйство в тупик.

Россия полностью расположена в Северном полушарии, где вегетация растений протекает в условиях продолжительного дня и короткой ночи. В процессе эволюции здесь сформировалась группа длиннопдневных растений.

Известно, что длиннопдневные растения при продвижении на Север сокращают вегетационный период и требуют меньше времени от посева до созревания, а при продвижении на юг, наоборот, удлиняют его. Поэтому, умело манипулируя внешними факторами среды, можно существенно повышать продуктивность полей без всяких удобрений, гербицидов и пестицидов. Добиться этого можно с помощью летнего посева однолетних культур длинного дня.

В наших более чем 30-летних исследованиях по влиянию весенних и летних сроков посева однолетних культур на их рост, развитие, продолжительность жизни и продуктивность в нескольких регионах бывшего Советского Союза (1974–1984 гг. – на Тургайской и Аркалыкской сельскохозяйственных опытных станциях; 1985–1992 гг. – в Кокчетавском научно-исследовательском институте сельского хозяйства; 1993–2010 гг. – в Калининградском научно-исследовательском институте сельского хозяйства) было выявлено, что при отсутствии стрессовых факторов биологическая особенность растений длинного дня ускорять или замедлять вегетационный период в зависимости от продолжительности дня и ночи сохранилась при разных сроках их сева и на разных этапах их развития (табл. 1).



Таблица 1

Влияние срока посева люпина узколистного на продолжительность вегетационного периода (Калининградский НИИСХ, 2002–2010 гг.)

Срок посева	Количество дней от посева до бутонизации	Продолжительность вегетационного периода, дни
5–10 апреля	50	110 – до созревания
1–5 июня	39	95 – до созревания
1–5 июля	38	125–135 – вегетирует до холодов
1–3 августа	23 (до фазы стеблевания)	Вегетирует до холодов с небольшим урожаем зеленой массы

130

Полученные растения из семян однолетних культур, высеянные летом, в процессе роста и развития не копируют в неизменном виде известные уже биологические и физиологические особенности данных культур при высеве их весной, так как весенне-летний период по экологическим условиям существенно отличается от летне-осеннего. Выражается это в изменении эволюционно сложившихся физиологических и биохимических процессов, протекающих в растительном организме, что приводит к изменению морфологических признаков вегетативных органов.

При весеннем посеве у узколистного люпина ветви и листья расположены близко друг к другу. При этом плодоношение наступает в нормальные сроки и протекает до созревания семян без отклонений. При летнем же посеве растение получается с вытянутыми как центральными, так и боковыми ветвями, которые направлены в разные стороны. Побеги сильно облиственны (при весеннем сроке посева общая площадь листьев узколистного люпина составляет 38,5–40,4 тыс. м²/га, при летнем – 66–67,5 тыс. м²/га). Попыток начать плодоношение у растений летнего посева происходит несколько, но ни одна не заканчивается созреванием семян.

Срок посева узколистного люпина оказал влияние на количество и размещение клубеньковых бактерий на корневой системе. Если при весеннем посеве они размещаются в основном на главном корне, то при летнем сроке посева – как на главном, так и боковых корнях. При этом количество таких бактерий на корнях летнего посева узколистного люпина превосходит весенний посев в 1,5–2 раза. Величина отдельных симбиотических бляшек при летнем посеве такого люпина достигает 1 см.

На основе проведенных многочисленных исследований также было выявлено, что при летних посевах однолетних культур длинного дня в поздне-осенний период формируется значительно больший урожай зеленой массы, чем при весенних. Например, люпин узколистный, если его посеять весной, дает урожай зеленой массы 30–40 т/га, но если его посеять летом (в начале июля), то он уже дает урожай 50–60 т/га. При этом питательность зеленой массы летнего посева выше (табл. 2).



**Питательная ценность зеленой массы люпина при различных сроках сева
(Калининградский НИИСХ, 2008 г.)**

Показатели (в переводе на абсолютное сухое вещество)	Весенний посев (3–4 апреля)	Летний посев (5–7 июля)
Сырой протеин, %	17,5	19,4
Сырой жир, %	2,3	3,6
Сырая клетчатка, %	30,5	20,6
Каротин, мг/кг	120,6	165,5
Перевариваемый протеин, г/кг	125	138

Аналогичные данные по урожаю зеленой массы в пользу летних посевов однолетних культур были получены в условиях европейской части России и Сибири [3–6].

Возникает вопрос: за счет чего при летнем посеве урожай зеленой массы получается выше и лучшего качества?

Мы полагаем, что положительное влияние на продуктивность однолетних культур длинного дня при высеве их летом оказывает световой фактор. Дело в том, что в летне-осенний период в северных и южных широтах умеренного пояса угол между положением Солнца в верхней точке (кульминации) относительно горизонта меньше, чем в первую половину лета. От этого зависит продолжительность дня и ночи, спектральный состав солнечного излучения и интенсивность освещения. На все подобные изменения растения чутко реагируют. Если однолетние растения длинного дня высевались весной, то они развивались в естественной для них среде. Если же данные однолетние культуры высевали в июле, то свет, как главный экологический фактор для этих культур, оказывается в относительном минимуме. С другой стороны, однолетние растения при летнем посеве обеспечены влагой по сравнению с весенним периодом максимально (рис. 1).

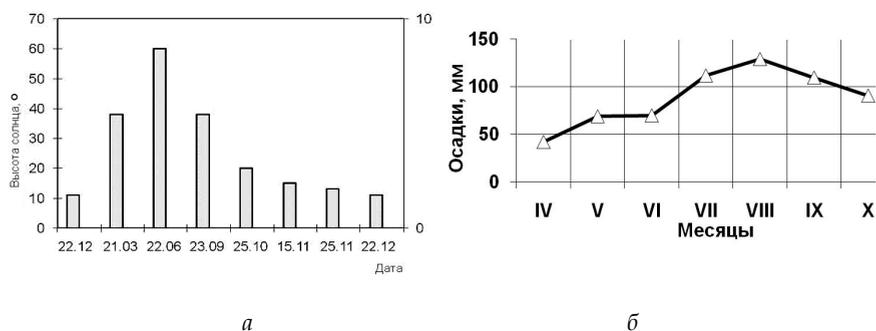


Рис. 1. Годовое солнцестояние (а) и среднеемноголетнее количество осадков, выпадающих за период вегетации в условиях Калининградской области (б)



Рис. 2. Развитие узколистного люпина при летнем (слева) и весеннем (справа) посевах

В указанных условиях растение вынуждено адаптационно изменять свои жизненные процессы, приспособляясь к изменяющимся условиям внешней среды. С целью увеличения поглощения солнечной энергии однолетние культуры длинного дня наращивают вегетативную массу. Следовательно, растения активно используют факторы внешней среды, существующие по отношению к весенне-летнему периоду в максимуме (влага), компенсируя те, что находятся в относительном минимуме (свет). В результате однолетние культуры длинного дня создают мощный фотосинтетический аппарат (рис. 2, 3).



Вегетация 95 дней



Вегетация 125 дней

Рис. 3. Развитие узколистного люпина при разных сроках посева: слева – весенний, справа – летний

Разработанные наукой и применяемые практикой в конце XX столетия почвозащитные, интенсивные, влаго- и ресурсосберегающие технологии в земледелии позволили значительно защитить почву от эрозии и повысить продуктивность полей. При этом проблема деградации почвы не только осталась нерешенной, но еще больше обострилась. И главная причина в том, что к возделыванию сельскохозяйствен-



ных растений человек подходит не с экологических позиций, а с позиций минимума затрат средств на производство при максимуме получения продукции. В такой ситуации почва рассматривается не как продукт жизнедеятельности живых организмов, ее населяющих, а как средство получения наивысшей прибыли без учета экологической целесообразности.

В нетронутой человеком экосистеме плодородие почвы растет. После вмешательства людей в природу путем распашки земли и высева на больших площадях однолетних культур (озимых, яровых) почва разрушается, приобретая новые свойства и состав в зависимости от природной зоны и характера воздействия. Причиной тому является, с одной стороны, антропогенное влияние, а с другой — резкое снижение поступления органического вещества в почву. Чтобы подобного не происходило, надо в теории и на практике увязать рост урожайности зерна с гектара с ростом поступления органического вещества в почву. С такой целью агротехнологии возделывания сельскохозяйственных культур следует усовершенствовать в плане сохранения и приумножения плодородия почв. Этого можно достичь за счет включения в каждый полевой севооборот летнего посева однолетних культур как эффективного агроприема в борьбе с деградацией почв. В данной ситуации поступление органики в почву будет достигаться благодаря осенней сидерации как более эффективной.

Высеянный для указанных целей летом однолетний люпин без применения удобрений в условиях Северо-Запада России, благоприятных по увлажнению, позволяет получать осенью зеленую массу в размере от 50 до 70 т/га, а вместе с корневыми остатками — до 60–80 т/га.

Список литературы

1. Буянкин Н. И., Слесарев В. Н. Деградация и экологизация сибирских черноземов. Калининград, 2006.
2. Буянкин Н. И., Красноперов А. Г. Внешняя среда и урожай // Земледелие. 2008. №8. С. 31–33.
3. Мейснер А. Ф. Летние посевы однолетних культур // Труды Тульской ГСХС. Тула, 1971. Т. 1.
4. Милащенко Н. З. Рапс в Омской области. Омск, 1983.
5. Неклюдов А. Ф. Научные основы полевых севооборотов на черноземах Западной Сибири : автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. Омск, 1990.
6. Сдобников С. С. Вопросы земледелия в целинном крае. М., 1964.

Об авторе

Николай Иванович Буянкин — д-р с.-х. наук, Калининградский научно-исследовательский институт сельского хозяйства Российской сельскохозяйственной академии.

E-mail: akras_01@rambler.ru

About author

Dr Nikolai Buyankin, Kaliningrad Research Institute for Agriculture, Russian Academy of Agricultural Sciences.

E-mail: akras_01@rambler.ru