

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

Действительный член АН УССР П. А. ВЛАСЮК и З. М. КЛИМОВИЦКАЯ

**НАКОПЛЕНИЕ ХЛОРОФИЛЛА В РАСТЕНИЯХ ПОД ВЛИЯНИЕМ
РАЗЛИЧНЫХ СИСТЕМ УДОБРЕНИЯ В ТРАВПОЛЬНЫХ
СЕВООБОРОТАХ**

Продолжая изучение роли хлорофилла для зеленых растений, начатое К. А. Тимирязевым, советские ученые справедливо отмечают, что хлорофилловое зерно с биологической точки зрения представляет собой важнейший — специфический орган автотрофного растения (1).

Совокупность зеленых пластид в растениях, огромное их число, дисперсное строение с переходом к глобулярному являются, с агробиологической точки зрения, мощным аппаратом, с жизнедеятельностью которого связано образование органического вещества.

Известна также связь между накоплением хлорофилла и хозяйственно ценными свойствами растений, в частности, связь его со скороспелостью и созреванием растений. Относительно меньшее содержание хлорофилла у ранних сортов яблоки и капусты по сравнению с поздними сортами наблюдал Е. С. Черненко (2).

Накопление и активность хлорофилла в значительной степени зависят от условий внешней среды, изменяя которые посредством агротехники и системы удобрения можно влиять на повышение урожая и улучшение качества сельскохозяйственной продукции. Для подтверждения этой точки зрения авторы в течение ряда лет изучали динамику накопления хлорофилла под влиянием различных систем удобрения в травопольных севооборотах. Такой характер исследований осуществлен нами впервые: в условиях севооборотов изучение накопления хлорофилла в растениях до сих пор никем не проводилось.

Наши опыты проводились в полевых условиях в травопольных севооборотах по следующим вариантам:

1. Контрольная, без внесения основных удобрений.
2. Минеральная система с внесением по 50 кг азота и фосфора и 60 кг калия на гектар.
3. Органическая система с внесением 20 т навоза на гектар.
4. Органическо-минеральная система с внесением 20 т навоза, по 50 кг азота и фосфора и 60 кг калия на гектар.
5. Органическо-минеральная система с внесением 10 т навоза, по 25 кг азота и фосфора и 30 кг калия на гектар.

Эти системы удобрения были взяты для изучения потому, что передовиками сельского хозяйства наиболее высокие урожаи всех культур получены при сочетании органических и минеральных удобрений.

Объектами наших исследований были многолетние травосмеси (отдельно бобовые и злаковые компоненты), озимая и яровая пшеницы, кок-сагыз и сахарная свекла. Хлорофилл определялся по методу Гётри.

Образование хлорофилла, его накопление и деятельность лучше всего проявлялись при не резком, а плавном поступлении питательных

веществ в растения, что имело место при органическо-минеральной системе удобрения. Этому способствовало поглощение резко действующих химических веществ из минеральных удобрений на поверхности органических удобрений и поступление их в растения при обменных избирательных реакциях корнями при дыхании растений. Это наше положение подтверждается данными, приведенными в табл. 1.

Таблица 1

Влияние разных систем удобрения на урожай многолетних травосмесей и динамику хлорофилла в листьях компонентов травосмеси

Системы удобрения	Урожай в ц/га	Прибавка в ц/га	Хлорофилл в мг на 1 г сыр. вещества								
			Клевер			Овсяница		Люцерна			
			8 IV	3 V*	25 V**	8 IV	3 V	2 IV	5 V*	25 V**	
Контрольная . . .	56,4	—	2,30	3,19	3,72	2,04	1,60	1,53	2,28	2,25	
Минеральная . .	75,6	19,2	2,45	3,33	3,61	2,05	1,94	1,82	2,29	2,90	
Органическая . .	98,7	42,3	2,34	3,61	3,79	2,17	2,08	1,90	3,27	3,28	
Органическо-минеральная (полные дозы) . . .	109,6	53,2	2,12	3,35	3,24	2,22	2,62	0,87	2,78	3,21	
То же (половинные дозы) . . .	106,9	50,5	2,47	3,46	4,16	2,39	1,61	1,71	3,26	3,35	

* Во время бутонизации.

** Во время первого укоса сена.

Как видим, наиболее эффективной системой удобрения оказалась органическо-минеральная система, давшая прибавку урожая в 50,5—53,2 ц/га сена травосмеси. Содержание хлорофилла у клевера и люцерны к периоду бутонизации и во время первого укоса трав увеличивалось; у овсяницы, как злакового растения, такой закономерности не отмечено. В течение вегетации у люцерны и у овсяницы менее всего хлорофилла образовалось при контрольной, а более всего — при органической и органическо-минеральной системе удобрения. У клевера в начале вегетации более всего хлорофилла накапливалось по минеральной и по органическо-минеральной системе удобрения с половинными дозами удобрений. В период бутонизации максимальное количество хлорофилла установлено также по органической и органическо-минеральной системе удобрения (в половинных дозах), а перед первым укосом — только по органическо-минеральной системе (в половинных дозах).

Для озимой пшеницы наиболее эффективной системой удобрения оказалась также органическо-минеральная система, давшая по сравнению с контролем прибавку урожая зерна в 4,1 ц/га (при полных нормах удобрений).

Содержание хлорофилла в листьях озимой пшеницы от выхода ее в трубку до периода цветения заметно снижалось. Контрольная система удобрения, как правило, не обеспечивала надлежащего накопления хлорофилла в растениях, что, повидимому, также являлось причиной более низкого урожая зерна пшеницы. Усиленное накопление хлорофилла как в период выхода пшеницы в трубку, так и при ее цветении установлено при воздействии органическо-минеральной системы питания как при полных, так и при половинных дозах навоза и минеральных

Таблица 2

Влияние разных систем удобрения на урожай зерна и динамику хлорофилла в листьях озимой пшеницы

Системы удобрения	Урожай в ц/га	Прибавка в ц/га	Содержание хлорофилла в мг на 1 г сыр. вещества	
			к выходу в трубку	к цветению
Контрольная	12,9	—	2,44	1,96
Минеральная	14,9	2,0	2,48	2,28
Органическая	13,6	0,7	2,64	2,29
Органическо-минеральная (полные дозы)	17,0	4,1	2,75	2,32
То же (половинные дозы)	15,6	2,7	2,73	2,28

удобрений. В прямой связи с этим и урожай зерна пшеницы получился более высокий.

Таблица 3

Влияние разных систем удобрения на урожай корней и накопление хлорофилла в листьях сахарной свеклы

Системы удобрения	Урожай в ц/га	Прибавка в ц/га	Содержание хлорофилла в мг на 1 г сыр. вещества		
			24 VI	20 VII	15 VIII
Контрольная	289,7	—	2,10	2,28	1,84
Минеральная	359,4	69,7	2,11	2,21	1,81
Органическая	380,7	91,0	2,25	2,57	2,26
Органическо-минеральная (половинные дозы)	418,6	128,9	2,31	2,56	2,45

Наибольший урожай корней сахарной свеклы и выход сахара при переработке ее на опытном заводике был получен при органическо-минеральной системе удобрений. Прибавка урожая по этой системе по сравнению с контролем составила 128,9 ц/га корней и 18—19 ц/га сбора сахара.

Максимальное накопление хлорофилла отмечено в середине вегетации. Однако по контрольной системе, где удобрения вносились только в рядки и при подкормке, а также при внесении только минеральной системы удобрения во все периоды роста свеклы хлорофилла накоплялось меньше.

Увеличение содержания хлорофилла в листьях свеклы было заметным под влиянием органическо-минеральной системы удобрения с половинными дозами навоза и минеральных удобрений, а также под влиянием навоза. Навоз, как компонент системы удобрения, при разложении его в почве действует скорее как фосфатно-калийное удобрение, в результате чего образующийся хлорофилл под влиянием одновалентного катиона калия не так быстро переходит в глобулярное состояние и более энергично способствует образованию урожая сахарной свеклы. Фосфор, содействующий старению зерен хлорофилла, в присутствии калия из навоза и при меньшем использовании из последнего азота проявляет более заметное влияние, нежели при органическо-минеральной системе, где калия вносилось больше, чем фосфора.

Таблица 4

Влияние разных систем удобрения на урожай корней, содержание в них каучука и накопление хлорофилла в листьях кок-сагыза

Системы удобрения	Урожай в ц/га	Прибавка в ц/га	% каучука	Содержание хлорофилла на 1 г сыр. вещества		
				24 VI	26 VII	20 VIII
Контрольная	11,9	—	5,7	2,48	1,58	1,96
Минеральная	14,4	2,5	5,98	2,74	1,69	1,66
Органическая	29,3	18,4	5,25	2,52	1,92	1,89
Органическо-минеральная (полные дозы)	45,8	33,9	5,25	2,53	1,74	1,93
То же (половинные до- зы)	41,9	30,0	6,09	2,52	1,78	1,92

Наиболее высокий урожай корней кок-сагыза в травопольном севообороте на слабо подзолистых супесчаных почвах получен при органическо-минеральной системе удобрения, где навоз и минеральные туки применялись в полных нормах. Содержание каучука оказалось наиболее высоким при половинных нормах органическо-минеральной системы удобрения. Содержание хлорофилла в листьях кок-сагыза от июня к июлю и отчасти к августу все время снижалось. При этом минеральная система удобрения способствовала старению и переходу хлорофилла в глобулярное состояние. В июне и в июле менее всего хлорофилла накапливалось по контрольной системе удобрения.

На основании изложенного мы приходим к выводу, что наиболее продуктивная, органическо-минеральная система удобрения в травопольных севооборотах обусловила повышенное содержание хлорофилла в листьях озимой пшеницы, сахарной свеклы, многолетних травосмесей и кок-сагыза. Кроме того, нами обнаружено, что более высокому урожаю сена трав, зерна озимой пшеницы, корней сахарной свеклы и кок-сагыза соответствовало несколько повышенное содержание дисперсных форм хлорофилла в листьях растений.

Институт физиологии растений и агрохимии
Академии наук УССР

Поступило
1 II 1951

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ А. А. Табенцкий, Сборн. научн. работ Всесоюзн. н.-и. ин-та сахарн. свеклы, 1948. ² Е. С. Черненко, ДАН, 73, № 2 (1950).