

*Белорусский государственный университет  
Географический факультет  
Кафедра общего землеведения и гидрометеорологии*

## **Тема 7**

# **Наблюдения за элементами продуктивности и определение структуры урожая сельскохозяйственных культур**

*Старший преподаватель  
Давыденко О. В.*

## ***Цель лекции:***

*ознакомить с правилами проведения наблюдений за характеристиками продуктивности сельскохозяйственных культур.*

### *Вопросы лекции*

- 7.1. Специфика наблюдений за элементами продуктивности.*
- 7.2. Наблюдения за элементами продуктивности и определение структуры урожая зерновых колосовых культур (рожь, пшеница, тритикале, ячмень и овес).*
- 7.3. Наблюдения за элементами продуктивности кукурузы в периоды листообразования и формирования зерна.*
- 7.4. Определение структуры урожая кукурузы.*
- 7.5. Определение элементов продуктивности для гречихи.*

## ***7.1. Специфика наблюдений за элементами продуктивности***

Получаемая при определении элементов продуктивности сельскохозяйственных культур информация используется для определения количественной оценки состояния сельскохозяйственных культур, для оценки видов на урожай, для составления прогнозов средней областной урожайности и т. п.

Элементы продуктивности, определенные в период созревания сельскохозяйственной культуры или перед уборкой урожая составляют структуру урожая.

*При наблюдениях за элементами продуктивности и определении структуры урожая сельскохозяйственных культур применяют следующие средства измерений и вспомогательные устройства:*

- лупу с 10- или 20-кратным увеличением;
- весы с диапазоном измерения от 0,0001 до 0,5 кг и погрешностью взвешивания  $\pm 0,00002$  кг;
- весы с диапазоном измерения 0,02 – 2 кг и погрешностью взвешивания  $\pm 0,002$  кг;
- электрошкаф СНОЛ-3,5.3,5.3,5/3,5-И1 или другой с аналогичными техническими характеристиками;
- стаканчики весовые ВС-1;
- микрокалькулятор;
- штангенциркуль ШЦ-1, диапазон измерений 0 – 125 мм, погрешность 0,1 мм;
- рейку снегомерную переносную деревянную М-104-1 или М-104-2;
- мешочки тканевые 20×30 см.

## ***7.2. Наблюдения***

***за элементами продуктивности  
и определение структуры урожая  
зерновых колосовых культур  
(рожь, пшеница, тритикале,  
ячмень и овес)***

Определение количества колосков в колосе у ржи, тритикале и пшеницы производят в три срока:

- после появления нижнего узла соломины;
- одновременно с определением густоты стеблестоя в фазу колошения;
- при массовом наступлении молочной спелости.

У **ячменя** и **овса** определение количества колосков в колосе (метелке) производят один раз – одновременно с определением густоты стеблестоя в *фазу колошения* (выметывания).



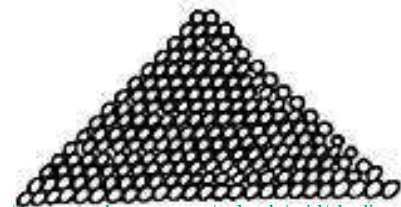
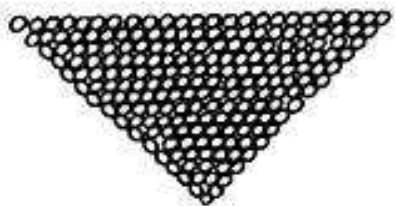
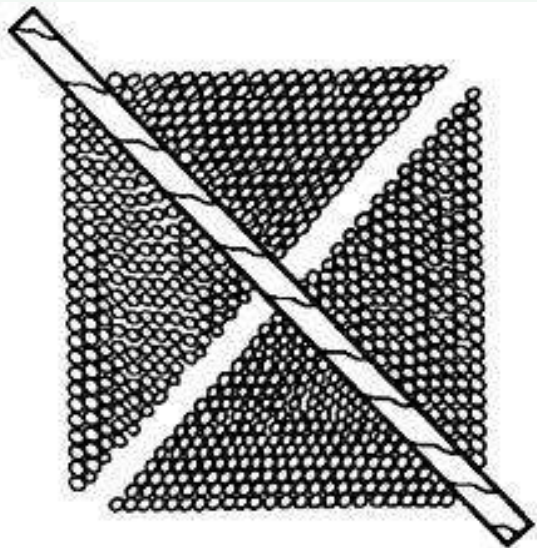


Структуру урожая зерновых культур определяют при наступлении массовой фазы **восковой спелости**.

В структуру урожая входят следующие показатели:

- высота растения, см;
- количество стеблей с озерненным колосом (метелкой) на 1 м<sup>2</sup>;
- количество колосьев, пораженных болезнями и вредителями, %;
- количество колосков в колосе (метелке) колосовых культур;
- масса зерна с 1 м<sup>2</sup>, г;
- продуктивность колоса (метелки), г;
- масса 1000 зерен, г;
- количество зерен в колосе (метелке);
- количество щуплых зерен, %;
- урожайность зерна на поле и в хозяйстве по данным хозяйственного учета, т/га;
- интенсивность полегания в баллах и площадь полегания в процентах.

Для определения массы 1000 зерен масса навески для зерновых культур (пшеницы, ржи, тритикале, ячменя и овса) должна быть равна 50 г. Массу 1000 зерен при фактической влажности определяют следующим образом:



- освобожденное от примесей зерно перемешивают, распределяют ровным слоем в виде квадрата, который делят по диагоналям на четыре треугольника;
- из каждого треугольника отсчитывают подряд без выбора по 250 зерен. Зерна из двух противоположных треугольников, объединяют, получая две навески по 500 зерен. В каждой из навесок определяют количество щуплых зерен;
- каждую навеску зерна взвешивают отдельно на технических весах с точностью до 0,01 г. Их сумма составит массу 1000 зерен

**Влажность  $W$**  в процентах (с точностью до первого знака после запятой) рассчитывают *в пересчете на сырое вещество* по формуле:

$$W = \frac{M_{\text{в}} \cdot 100}{M}$$

где  $M_{\text{в}}$  – масса испарившейся воды, г;

$M$  – масса зерна в навеске до высушивания, г.

*Приведенные к стандартной влажности значения массы зерна с 1 м<sup>2</sup> округляют до целого числа, а массы 1000 зерен – до первого десятичного знака и записывают в **таблицу 121***

***7.3. Наблюдения за элементами  
продуктивности кукурузы  
в периоды листообразования  
и формирования зерна***

**В период листообразования** продуктивность кукурузы определяют по массе растений. Массу растений кукурузы определяют в последний день декады, начиная с появления 9-го листа до появления последнего листа, а также при массовом наступлении фазы выметывания метелки.

Урожайность растительной массы в период листообразования и в фазу выметывания метелки рассчитывают умножением *среднего значения массы растения на количество растений на единице площади*.

## Определение массы растения кукурузы по наибольшему диаметру стебля и высоте растения

Высота растения, см	Масса растения, г, при значении диаметра стебля, см													
	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2	...	
15	0,8	1,1	1,4	1,7	2,1									
16	0,8	1,2	1,5	1,9	2,3									
17	0,9	1,2	1,6	2,0	2,5									
18	1,0	1,3	1,7	2,2	2,6									
19	1,1	1,5	1,9	2,3	2,8									
20	1,1	1,6	2,0	2,5	3,0									
21	1,2	1,7	2,1	2,7	3,2									
22	1,3	1,8	2,3	2,9	3,4									
23	1,4	1,9	2,4	3,0	3,7									
24	1,5	2,0	2,6	3,2	3,9									
25	1,6	2,1	2,7	3,4	4,1									
26	1,7	2,3	2,9	3,6	4,3									
27	1,8	2,4	3,0	3,8	4,5									
28	1,9	2,5	3,2	4,0	4,8									
29	2,0	2,7	3,3	4,2	5,0									
30	2,1	2,8	3,5	4,4	5,2	6,2	8,5							
35	2,7	3,5	4,4	5,5	6,5	7,7	10,4	13,5						
40	3,3	4,4	5,4	6,7	7,9	9,4	12,1	16,0	20,1					
45						11,1	13,7	18,6	23,5	28,6				
50						13,3	16,9	21,2	26,6	33,0	39,2			
55						15,5	19,7	24,8	31,3	36,6	44,9	52,2		
...						...	...	...	...	...	...	...	...	...

При промежуточных значениях диаметра берут ближайшее большее значение диаметра. При промежуточных значениях высоты для растений ниже 150 см берут значение ближайшей высоты, для растений выше 150 см берут значение, соответствующее большой высоте.

**Таблица 32 – Пример заполнения таблицы 116 книжки КСХ-1м при определении элементов продуктивности кукурузы**

**Элементы продуктивности или показатели структуры урожая сельскохозяйственных культур**

*Культура кукуруза Участок № 3 Сорт БЕМО 182 СВ Дата посева 15.05*

Фаза развития	Дата определения	Элемент продуктивности или показатель структуры урожая		Общее количество растений (продуктивных стеблей)	Повторность наблюдения (номер листа)	Значение элемента продуктивности или показателя структуры урожая											
		Наименование	Среднее значение			Номер растения										суммарное	
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
Молочная спелость	26.08	Высота главного стебля, см	206,0	10	1-я	210	203	211	215	202							2063
					3-я	197	200	204	210	211							
		Масса растения, г	995,0	10	1-я	1050	953	1020	1130	1055							9953
					3-я	855	970	1015	1005	900							
		Количество продуктивных початков на главном стебле, шт.	1,6	10	1-я	2	2	1	2	1							16
					3-я	1	2	2	1	2							
		Количество боковых стеблей на растении, шт	0,3	10	1-я	1	0	0	0	0							3
3-я	0				1	1	0	0									
Количество початков на боковых стеблях, шт.	0,3	3	1-я	0											1		
			3-я		1	0											
Масса початка главного стебля, г	238,0	14	1-я	280	234	212	260	205	230	254	210				3337		
			3-я	210	265	280	220	232	245								
Количество продольных рядков в початке главного стебля, шт.	16,0	14	1-я	16	17	16	15	17	16	16	15				224		
			3-я	17	17	16	17	15	14								

После наступления фазы **цветения початка** (*до массового наступления фазы молочной спелости*) в последний день каждой декады подсчитывают количество сформировавшихся початков у 40 наблюдаемых растений.

Продуктивность кукурузы **в период формирования зерна** определяют один раз в фазе молочной спелости:

*в двух частях* наблюдательного участка (первой и третьей) вблизи растений, закрепленных для наблюдения за фазами развития, срезают (у поверхности почвы) по пять растений, типичных по высоте, диаметру стебля и количеству початков.

У каждого из срезанных растений определяют:

- высоту главного стебля (до вершины метелки);
- массу растения (с точностью до 5 г);
- количество початков на главном стебле;
- количество боковых стеблей (кустистость – нежелательный признак у кукурузы);
- количество початков на боковых стеблях;
- массу початков главного стебля (без обертки) (с точностью до 1 г);
- количество зерен в одном из продольных рядков початка главного стебля;
- количество продольных рядков в початке главного стебля;
- количество зерен в початке (как произведение среднего количества зерен в продольном рядке и количества продольных рядков в початке).



Урожайность растительной массы в фазу молочной спелости определяют умножением среднего значения массы растения, полученного по результатам взвешиваний, на количество растений на единице площади.

Урожайность початков кукурузы  $Y_{\text{п}}$  (т/га) вычисляют по формуле

$$Y_{\text{п}} = \frac{M_{\text{п}} \cdot N_{\text{п}} \cdot N_{\text{р}}}{10\ 000}$$

где  $M_{\text{п}}$  – среднее значение массы одного початка, г;  
 $N_{\text{п}}$  – среднее количество початков на главном стебле;  
 $N_{\text{р}}$  – среднее количество растений на  $100\ \text{м}^2$ .

## ***7.4. Определение структуры урожаа кукурузы***

Если уборку проводят в период листообразования, в фазы выметывания или цветения метелки, то срезают 40 закрепленных для наблюдений растений и у них определяют:

- высоту растений;
- диаметр главного стебля;
- массу главного стебля согласно таблице;
- массу растения (с боковыми стеблями) фактическую;
- количество боковых стеблей.

При уборке кукурузы в период **от цветения початка до наступления восковой спелости** структуру урожая определяют на 20 закрепленных растениях (по пять растений в каждой повторности) так же, как и при определении продуктивности кукурузы в фазе молочной спелости .

При уборке кукурузы в **фазе восковой спелости** и позже определение структуры урожая производят по зерну. Подсчитывают количество продуктивных растений на 100 м<sup>2</sup>.

Затем с 20 закрепленных для наблюдений растений (по пять на каждой повторности) снимают все початки с главных стеблей, предварительно записав в **таблицу 116** книжки КСХ-1м количество продуктивных початков на главном стебле каждого растения.

На станции початки обмолачивают и взвешивают зерно. Результаты записывают в **таблицу 120**.

Для того чтобы рассчитать массу зерна с 1 м<sup>2</sup>, необходимо сумму (массу зерна всех початков) разделить на 20 (количество растений, взятых для анализа) и результат умножить на *количество продуктивных растений на 1 м<sup>2</sup>*, рассчитанное с точностью до второго знака после запятой.

После взвешивания зерно всех повторностей смешивают для определения содержания влаги и массы 1000 зерен.

1) Эти операции осуществляют так же, как и для других зерновых, только навеску для определения массы 1000 зерен берут равной 500 г. Результаты записывают в *таблицу 120* «Анализ состояния стеблестоя и зерна при определении структуры урожая» и *115* «Влажность сельскохозяйственных культур» книжки КСХ-1м.

2) Другой способ определения массы 1000 зерен, применявшийся ранее, состоит в следующем. Отбираются 5 типичных початков и определяют число и массу зерен. Масса 1000 зерен в воздушно-сухом состоянии определяется по отношению

*Масса 1000 зерен = (масса зерна в 5 початках) / (общее число зерен в них) × 1000*



## ***7.5. Определение элементов продуктивности для гречихи***

**Ежедекадно** (в 8 – 9 день), начиная с третьей декады после массового наступления фазы цветения и до полной спелости или уборки, подсчитывается *количество образовавшихся зерен на растении*.

В четырех частях наблюдательного участка выкапывается по 10 плодоносящих растений гречихи без выбора (подряд). Растения должны быть типичными по степени развития и высоте для состояния растений на большей части поля. Затем подсчитывается *количество зерен* путем отрыва тех завязей, у которых прощупывается ядро зерна. Одновременно с этим подсчитывается *количество растений, имеющих плодоносящие коробочки*.



**Структура урожая** гречихи определяется при массовом наступлении фазы созревания. Поблизости от мест определения густоты посева *выделяют площадки размером по 0,25 м<sup>2</sup> с типичными для большей части поля растениями. Все растения выкапываются и из них составляется пробный сноп.*

В снопе подсчитывают число всех и число плодоносящих растений. *В 40 растениях, взятых из снопа без выбора, определяют среднее число сформировавшихся зерен у одного растения.*

Проба зерна от 40 растений смешивается с общей массой зерна, вымолоченного из растений снопа (просушенного до воздушно-сухого состояния), и взвешивается.

Затем отвешивается проба в 20 г, в ней подсчитывается число зерен и рассчитывается масса 1000 зерен по формуле ***масса 1000 зерен=(масса пробы ≈20г)/(число зерен в ней)×1000.***

Вычисление массы 1000 зерен делается до десятых долей грамма.