

Дитер Шпаар

Зерновые культуры

**Выращивание, уборка,
доработка и использование**

Москва

УДК 631
ББК 4
Ш83

Ш83 **Шпаар Д.**
Зерновые культуры: Выращивание, уборка, доработка и использование /
Дитер Шпаар – М.: Lennex Corp., 2015. – 656 с.

ISBN 978-5-519-03229-2

В книге излагаются научно – практические основы возделывания важнейших зерновых культур.

ISBN 978-5-519-03229-2

© Д. Шпаар, 2015

1 Значение зерна и возделывания зерновых культур

1.1 Значение зерна для человечества

Зерно является главным источником производства продуктов питания для человека, кормов для сельскохозяйственных животных, служит сырьем для промышленности и для производства биоэнергии. Зерновые культуры в мире занимают около 35 % пашни. Вследствие многочисленных видов, форм и сортов яровых и озимых зерновых культур выращивание их возможно при разных почвенных и климатических условиях. Поэтому доля зерновых в пашне на легких и тяжелых почвах, а также в условиях аридных и гумидных зон относительно равномерна, хотя урожайность колеблется в довольно большом диапазоне. На долю зерновых в пашне большое влияние оказывают экономические условия.

Потребность в сухой массе и протеине люди по большей части удовлетворяют в первую очередь за счет продуктов из зерна (табл. 1).

Таблица 1 Доля сухой массы и протеина в продуктах питания растительного и животного происхождения, % [FAOSTAT]

Продукты	Сухая масса	Протеин
Зерно	70	54
Клубни и корнеплоды	9	5
Сахар	5	–
Бобы	6	16
Овощи	2	4
Фрукты	1,2	0,8
Продукты растительного происхождения, всего	93,2	79,8
Продукты животноводства и рыболовства	6,8	20,2

В удовлетворении потребностей в энергии и протеине на душу населения разные виды зерновых имеют неодинаковое значение (табл. 2.).

Таблица 2 Потребление зерна разных видов зерновых на душу населения в 1990 и 2003 гг.*

Продукты, виды зерновых	Потребление на душу населения							
	кг/год		в день					
			Энергия, ккал		Протеин, г		Жир, г	
	1990	2003	1990	2003	1990	2003	1990	2003
Всего	–	–	2 709	2 809	71,6	75,7	68,1	79,6
Растительные продукты	–	–	2 292	2 332	46,3	46,6	37,2	44,2
Животноводческие продукты	–	–	417	477	25,4	29,1	30,9	35,4
Зерно (кроме пива)	160,4	151,1	1 379	1 303	33,5	31,6	5,8	5,5
Пшеница	79,8	67,0	535	518	16,0	15,3	2,2	2,2
Рис (эквивалент помола)	57,8	54,2	579	542	10,7	10,1	1,4	1,3
Ячмень (кроме пива)	1,5	1,1	10	8	0,3	0,2	0,0	0,0
Кукуруза	19,5	18,5	160	153	3,8	3,7	1,2	1,2
Рожь	1,1	1,0	9	7	0,2	0,2	0,0	0,0
Овес	0,6	0,5	4	3	0,2	0,1	0,1	0,0
Просо (миллет)	4,7	4,1	39	33	1,0	0,9	0,4	0,3
Просо (соргум)	4,7	3,9	40	33	1,2	1,0	0,4	0,3
Прочие зерновые	0,6	0,7	5	6	0,1	0,2	0,0	0,0

* Food Balance Sheets. Language. [http:// apps. fao. org / lim 500 / nph-wrap. pl](http://apps.fao.org/lim500/nph-wrap.pl).

Если учитывать, что на нужды животноводства приходится большая часть фуражного зерна, значение зерновых значительно возрастает. Зерно по праву занимает первое место среди источников энергии в питании человека. Оно – главный поставщик протеина, витаминов группы В и минеральных веществ (табл. 3).

В зерне хорошее соотношение между белком и крахмалом (1 : 7), оно хорошо переваривается. Относительно меньше в нем содержится минеральных веществ, особенно кальция.

Таблица 3 Содержание энергии, питательных веществ, макро- и микроэлементов и витаминов в зерне [562]

Вид зерновых	Энергия г/кг МДж/кг СМ	Содержание питательных веществ, г/кг зерна (88% СМ)			зола	Содержание макроэлементов, г/кг зерна (88% СМ)								Содержание микроэлементов, мг/кг (88% СМ)										Содержание витаминов, мг/кг (88% СМ)				
		углеводы*	жир	протеин		Na	K	Mg	Ca	P	S	Cl	Si	Fe	Mn	Co	Cu	Mo	Zn	E	B ₁	B ₂	B ₆	Ниа-цин				
Пшеница	15,67	795	22	135	19	0,1	5,0	1,5	0,6	3,8	1,9	0,7	0,2	78	35	60	6,0	0,2	34	13	5,6	1,3	5,7	63				
Ячмень	14,35	770	29	115	29	0,2	5,5	1,4	0,8	4,0	1,9	1,6	2,6	70	20	90	8,2	0,4	28	41	5,6	2,1	3,6	69				
Рожь	14,35	780	19	125	22	0,2	5,5	1,3	0,9	3,7	1,0	0,4	1,7	80	50	50	4,9	0,2	30	18	4,3	1,7	3,0	14				
Тритикале	15,46	707	22	126	23	0,1	5,5	1,5	1,0	3,1	1,3	0,7	0,3	45	35	10	5,8	•	20	19	3,2	2,5	2,9	43				
Овес	12,75	650	62	143	40	0,2	4,4	1,8	1,2	3,7	2,3	1,1	4,7	81	51	70	6,2	0,4	31	23	6,9	1,7	1,3	17				
Кукуруза	16,01	685	53	96	18	0,1	3,6	1,7	0,3	3,2	1,2	0,5	0,2	30	6	70	3,4	0,2	22	23	4,5	1,3	6,3	25				
Рис**	•	875	12	65	12	0,5	9,8	0,7	0,5	2,6	0,5	0,7	2,1	40	21	•	3,7	•	14	15	3,1	0,8	7,0	40				
Просо (Sorghum)	16,00	695	39	115	27	0,3	4,2	1,7	0,5	3,2	•	0,5	2,0	53	35	40	1,7	•	22	•	4,0	•	•	20				

* Крахмал и сахар; ** Нешелушенный

Производство зерна в последние годы постоянно возрастает, хотя и меньше, чем население (табл. 4).

Зерно имеет первостепенное значение в обеспечении питанием возрастающей численности населения мира, поэтому рост его производства в развивающихся странах особенно важен. Пока существуют большие различия между его производством и потреблением в развивающихся и развитых странах (табл. 5).

Таблица 4 **Индексы мирового производства зерна (1989 ... 1991 = 100 %)**
[FAOSTAT, Food Outlook]

Индексы	1990	1995	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Индекс мирового производства зерна, всего	102,5	100,3	109,5	108,2	110,7	106,5	109,2	118,3	119,0	115,8
Индекс мирового производства зерна на душу населения	102,5	93,1	96,2	93,7	94,7	90,0	91,2	97,5	96,9	93,2

Таблица 5 **Производство, потребление, импорт и запасы зерна (включая рис) в развивающихся и развитых странах мира**
[FAOSTAT, Food Outlook]

Показатель	2002/2003	2003/2004	2004/2005	2005/2006	2006/2007
Производство зерна, млн. т ¹⁾					
Мир, всего	1 831	1 883	2 067	2 049	1 994
в т. ч. в развивающихся странах	998	1 045	1 072	1 116	1 135
в развитых странах	833	838	995	933	859
Импорт зерна, млн т ²⁾					
Мир, всего	243	237	241	243	244
в т. ч. развивающиеся страны	173	163	181	183	182
Развитые страны	70	74	60	60	62
Продовольственная помощь, млн. т ³⁾	8,3	7,4	•	•	•
Потребление зерна, млн. т					
Мир, всего	1 927	1 956	2 024	2 039	2 060
В т. ч. в развивающихся странах	1 164	1 189	1 212	1 234	1 252
в развитых странах	763	767	812	805	808
Потребление зерна на душу населения, кг/год ⁴⁾					
в развивающихся странах	158,4	159,3	158,9	•	•
в развитых странах	131,3	131,0	130,5	•	•



Продолжение таблицы 5

Показатель	2002/2003	2003/2004	2004/2005	2005/2006	2006/2007
Запасы зерна, млн. т					
Мир, всего	484	409	416	469	403
в т. ч. в развивающихся странах	339	286	292	279	280
в развитых странах	145	123	124	190	123
Мировые запасы зерна, % отмирового потребления	25,1	20,9	20,6	23,0	19,6
Развивающиеся страны с низким уровнем доходов, которые не в состоянии производить или импортировать достаточное количество продовольствия (Low Income Food-Deficite-Countries/LIFDC)					
Производство корневых и клубневых продуктов, млн. т	447	448	451	•	•
Производство зерна, млн. т	952	931	818	849	855
Производство на душу населения, кг / год	266	257	227	229	231
Импорт зерна, млн. т ²⁾	80,9	77,1	95,0	87,5	88,9
в т.ч. продовольственная помощь, млн. т.	4,4	4,8	5,9	4,4	4,7
Доля импорта, %	8,3	7,9	6,2	5,0	5,3

¹⁾ первый из названных календарных лет

²⁾ базис июнь/июль, кроме риса (календарный год)

³⁾ базис июнь/июль

⁴⁾ непосредственно на питание человека

В связи с дальнейшей урбанизацией в странах (если сегодня 45 % населения живут в городах, их доля в 2020 г. возрастет до 60 %), повышением благосостояния в ряде развивающихся стран структура питания людей изменится. Возрастает доля мяса в пище, что можно видеть на примере структуры питания Китая (табл. 6).

Таблица 6 Изменение структуры питания в Китае при возрастающей урбанизации [789]

Показатели	Единица измерения	Население	
		городское	сельское
Население 1999 г.	%	30	70
Население 2020 г.	%	45	55
Потребление риса, 1998 г.	кг/год/душу населения	69	105
Потребление пшеницы, 1998 г.	«	74	92
Потребление мяса и рыбы, 1998 г.	«	54	28
Потребление мяса и рыбы, 2020 г.	«	107	51

Из всего этого вытекает, что спрос на зерно в будущем еще больше возрастет. Причем рост спроса на мясо и на зерно и рост численности населения по регионам мира будут разными (табл. 7).

Таблица 7 **Годичный рост спроса на мясо и зерно и рост населения по регионам мира в 1970 ... 1995 гг. и в 2000 ... 2020 гг., % [819]**

Регион мира	1970 ... 1995 гг.			2000 ... 2020 гг.		
	прирост спроса на		прирост населения	прирост спроса на		прирост населения
	мясо	зерно		мясо	зерно	
Развитые страны	2,1	2,3	0,6	0,6	0,8	0,2
Развивающиеся страны	5,2	2,5	2,1	3,2	2,0	1,7
Ближний Восток	3,7	3,7	2,6	3,0	2,2	2,3
Восточная Азия	7,9	2,1	1,5	3,9	1,9	1,4
Центральная Африка	2,8	3,0	2,8	3,3	3,1	2,9
Латинская Америка	3,4	2,2	2,1	2,1	1,7	1,7
Мир, всего	3,5	2,5	1,7	1,9	1,5	1,4

По данным ФАО, в развивающихся странах в ближайшем будущем потребность в зерне не будет удовлетворена (табл. 8).

Таблица 8 **Производство и потребление зерна в развивающихся странах (FAO-Food outlook, 2005, 2006)**

Годы	Производство		Потребление			Нетто-импорт, млн. т	Степень самообеспеченности, %
	всего, млн. т	на душу населения, кг	всего, млн. т	на душу населения			
				непоср.	всего, кг		
1969/1971	480	186	492	145	190	17	98
1979/1981	650	201	709	162	220	59	92
1988/1990	845	216	918	170	235	80	92
2002/2004	1 038	209	1 188	158	239	81	87
2005/2006	1 126	212	1 243	158	235	120	91
2010 (прогноз)	1 314	228	1 460	173	253	146	90

Зерно легко транспортабельно, требует относительно низких затрат на транспорт и хранение. При влажности зерна не выше 14 % оно долго хранится, а средние годовые потери не превышают 2 ... 3 %. Поэтому мировые запасы продуктов питания – это в первую очередь запасы зерна. В зависимости от уровня производства они в отдельные годы сильно различаются.