

# **ПРИМЕНЕНИЕ МИКРОУДОБРЕНИЙ И РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА В ИНТЕНСИВНОМ ЗЕМЛЕДЕЛИИ**

*Рекомендации*

*для специалистов хозяйств и агрохимической службы  
агропромышленного комплекса, преподавателей, аспирантов,  
магистрантов и студентов высших учебных заведений  
аграрного профиля*

2015

631.81(072)

*Рекомендовано Научно-техническим советом БГСХА.  
Протокол № 5 от 10 июня 2015 г.*

*Утверждено на коллегии Комитета по сельскому хозяйству  
и продовольствию Могилевского облисполкома.  
Постановление № 53-1 от 31 декабря 2015 г.*

*И. Р. Вильдфлуш, Т. Ф. Персикова, П. А. Саскевич;*

*А. Р. Цыганов;*

*О. И. Чикида;*

*А. С. Мастеров, О. И. Мишура;*

*М. Л. Радкевич, Ю. В. Когатько;*

*Е. А. Плевко;*

*О. В. Мурзова;*

*Е. А. Блохина*

*С. С. Небышинец;*

*С. С. Камасин*

**Применение микроудобрений и регуляторов роста в интен-  
сивном земледелии**

48

**УДК 631.81(072)  
ББК 40.40я73**

## **ВВЕДЕНИЕ**

-

Zn, Cu, B, Mo, Co, Mn

,

,

.

, :

## **1. РОЛЬ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В ЖИЗНИ РАСТЕНИЙ И ОСНОВЫ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ**

-  
-  
-

,

-

-

-

-

-

. 1).

. 2, 3.

**1. Градация почв по содержанию подвижных форм микроэлементов,  
мг/кг почвы**

		1-	2-	3-	4-
Cu	. Cl		1,6 3,0	3,1 5,0	5,1 7,0
			5,1 9,0	9,1 12,0	12,1 16,0
Zn	1,0 . Cl		3,1 5,0	5,1 10,0	10,1 16,0
			10,1 15,0	15,1 30,0	30,1 50,0
B	2		0,31 0,70	0,71 1,00	
			1,1 2,0	2,1 3,0	3,1 5,3
Mn	. $SO_4$		25,1 100	100,1 300	
			75,1 300	300,1 600	600,1 900
Mn	1,0 . 1		2,0 6,0	6,1 10,0	
			6,0 18,0	18,1 30,0	
Co	1,0 . $NO_3$		1,1 2,5	2,51 3,0	
			3,1 7,5	7,51 9,0	9,1 12,0
			0,11 0,20	0,21 0,40	
			0,31 0,60	0,61 1,20	

\*

**2. Дозы микроэлементов для некорневых подкормок  
сельскохозяйственных культур**

1	2	3	
		4	
	Cu)	50	
	Mn)	50	
	Cu)	50	
	Mn)	50	
	Mn)	50	
	Mn)	50	
	Mn)	50	
	Mn)	50	
	Zn)	150	
	Zn)	250	
	Mn	200	10
	Mn	50	25
	Cu)	50	
	Cu)	50	
	Mn)	50	

1	2	3	4
		300	
	Cu)	175	
	(Mn)	100	
	Zn)	75	6
	Cu)	75	
		40	
		50	

### 3. Дозы микроэлементов для основного внесения

		0,5 1,0
		0,5
		0,5 0,8
		0,5 1,0 1,5
		0,4 0,8 2,0
		0,5
		1,0 3,0
		3,0 1,0 3,0
		0,8 1,5 0,7 1,2

## 2. ФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ РОЛЬ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА РАСТЕНИЙ

-



### **3. ПРИМЕНЕНИЕ МИКРОУДОБРЕНИЙ И РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР**

#### **3.1. Яровая пшеница**

,

-

MgO 0,19      0,38, Cu 0,45, Fe 0,07, Mn 2      N 10,5 2      5,1, 0,0016, Zn 2

5

4,4      N<sub>70 60 90</sub> + N<sub>30</sub>

2010 3,8      N<sub>70 60 90</sub> + N<sub>30</sub>

2008      N<sub>70 60 90</sub>

(48,3      N<sub>70 60 90</sub> + N<sub>30</sub>      2      N<sub>70 60 90</sub>      NPK

N<sub>70 60 90</sub> + N<sub>30</sub>

N<sub>70</sub>  
N<sub>70 60 90</sub> + N<sub>30</sub>

P<sub>60 120</sub>  
N<sub>70 60 90</sub>

$$\frac{N_{70}P_{60}K_{90} + N_{30}}{N_{120} \quad P_{70 \quad 120}}$$

$$N_{70 \quad 60 \quad 90}$$

**4. Влияние макро- и микроудобрений, регуляторов роста на урожайность зерна яровой пшеницы сорта Конгеса**

				1 NPK
	2008	2010		
1. )	35,6	21,8	28,7	
2. $N_{16}P_{60}K_{90}$	40,1	28,5	34,3	3,4
3. $N_{70}P_{60}K_{90}$	51,4	35,6	43,5	6,7
4. $N_{70}P_{60}K_{90} +$	53,4	39,4	46,4	8,0
5. $N_{70}P_{60}K_{90} +$	53,9	42,7	48,3	8,9
6. $N_{70}P_{60}K_{90} + N_{30}$	50,6	35,6	43,1	5,8
7. $N_{70}P_{60}K_{90} + N_{30}$	54,0	38,4	46,2	7,0
8. $N_{70}P_{60}K_{90} + N_{30}$ Cu	53,3	40,0	46,7	7,2
9. $N_{70}P_{70}K_{120} + N_{30}$ + $N_{20}$	52,0	39,4	45,7	5,5
10. $N_{70}P_{60}K_{90} + N_{30}$	55,7	39,4	47,6	7,6
05	2,0	3,2		

$N_{70}P_{60}K_{90}$   
0,6

2010

$N_{70 \quad 60 \quad 90}$

%

**5. Влияние макро- и микроудобрений и регуляторов роста на качество зерна яровой пшеницы**

	33,5	21,0	27,3	12,5	11,1	11,8	3,6	2,08	2,8
2. N <sub>16</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub>	34,4	23,0	28,7	12,6	11,2	11,9	4,3	2,75	3,5
3. N <sub>70</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub>	34,8	24,3	29,6	14,0	10,8	12,4	6,2	3,31	4,8
4. N <sub>70</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub> +	34,4	22,6	28,5	13,9	11,7	12,8	6,4	3,96	5,2
5. N <sub>70</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub> +	36,9	22,3	29,6	13,8	12,1	13,0	6,4	4,44	5,4
6. N <sub>70</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub> + N <sub>30</sub>	34,6	20,8	27,7	13,4	12,5	13,0	5,8	3,83	4,8
7. N <sub>70</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub> + N <sub>30</sub>	34,6	20,9	27,8	13,5	12,5	13,0	6,3	4,13	5,2
8. N <sub>70</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub> + N <sub>30</sub> Cu	34,8	23,9	29,4	14,8	11,4	13,1	6,8	3,92	5,4
9. N <sub>70</sub> P <sub>60</sub> K <sub>120</sub> + N <sub>30</sub> N <sub>20</sub>	33,7	23,9	28,8	14,8	12,2	13,5	6,6	4,13	5,4
10. N <sub>70</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub> + N <sub>30</sub>	36,0	22,4	29,7	14,0	12,0	13,0	6,7	4,07	5,4

**6. Экономическая эффективность применения средств химизации под яровую пшеницу (в среднем за 2008 и 2010 гг.)**

					%
1	2	3	4	5	6
2. N <sub>16</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub>	5,6	282600	377100		
3. N <sub>70</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub>	14,8	747300	656700	90600	13,8
4. N <sub>70</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub>	17,7	893700	743400	150300	20,2

1	2	3	4	5	6
5. N <sub>70</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub>	19,6	989700	772500	217200	28,1
6. N <sub>70</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub> + N <sub>30</sub>	14,4	727200	722400	4800	0,6
7. N <sub>70</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub> + N <sub>30</sub>	17,5	883500	805200	78300	9,7
8. N <sub>70</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub> + N <sub>30</sub> Cu	18,0	908700	792300	116400	14,7
9. N <sub>70</sub> P <sub>70</sub> K <sub>120</sub> + N <sub>30</sub> + N <sub>20</sub>	17,0	858300	867900		
10. N <sub>70</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub> + N <sub>30</sub>	18,9	954300	831600	122700	14,8

NPK

N<sub>70</sub>P<sub>60</sub>K<sub>90</sub>

N<sub>70</sub>P<sub>60</sub>K<sub>90</sub> + N<sub>30</sub>

### 3.2. Пивоваренный ячмень

-

-

0,6

KCl 5,7

(1,66  
225 ,

2,2

N<sub>60</sub> 60 90 N<sub>90</sub> 60 90

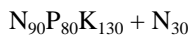
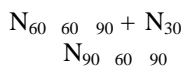


**7. Влияние макро- и микроудобрений, регуляторов роста на урожайность зерна ячменя и массу 1000 зерен (среднее за 2011–2013 гг.)**

		1 NPK	
1.	27,8		54,7
2. $N_{60}P_{60}K_{90}$	40,0	5,8 (7,0*)	56,0
3. $N_{90}P_{60}K_{90}$	44,6	7,0	56,6
4. $N_{90}P_{60}K_{90}$	47,3	8,1	56,2
5. $N_{60}P_{60}K_{90} + N_{30}$	45,4	7,3	55,9
6. $N_{60}P_{60}K_{90} + N_{30}$	47,5	8,2	56,6
7. $N_{60}P_{60}K_{90} + N_{30}$	48,8	8,8	56,1
8. $N_{60}P_{60}K_{90} + N_{30}$	55,2	11,4	56,8
9. $N_{90}P_{80}K_{130} + N_{30}$ +	54,2	8,0	56,6
05	1,2		0,4



NPK



$N_{90}$

**8. Влияние макро- и микроудобрений и регуляторов роста  
на содержание сырого белка и натуру зерна пивоваренного ячменя**

	, %			
1.	7,8	9,5	9,8	624
2. N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub>	8,0	9,9	9,9	631
3. N <sub>90</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub>	10,0	10,8	10,5	633
4. N <sub>90</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub>	8,3	10,3	12,0	654
5. N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub> + N <sub>30</sub>	8,7	9,9	11,1	656
6. N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub> + N <sub>30</sub>	8,5	11,1	12,3	651
7. N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub> + N <sub>30</sub>	10,3	9,9	11,3	673
8. N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub> + N <sub>30</sub>	10,7	10,3	12,0	663
9. N <sub>90</sub> P <sub>80</sub> K <sub>130</sub> + N <sub>30</sub> +	10,2	9,4	13,3	653
05	0,7	0,6	0,5	11,5

2011 2013

3

N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>90</sub> + N<sub>30</sub>

2013

19

**9. Влияние минеральных удобрений и регуляторов роста на качество урожая пивоваренного ячменя (среднее за 2011–2013 гг.)**

1.	-	-		14,2	1,5	3,3	6,1	72	98	94	
2. N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub>	-			14,3	1,5	3,2	6,3	72	98	96	
3. N <sub>90</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub>	-			14,2	1,5	3,3	6,1	72	98	95	
4. N <sub>90</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub>	-			14,2	1,5	3,3	6,3	72	98	96	
5. N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub> + N <sub>30</sub>	-			14,3	1,4	3,2	6,2	72	97	96	
6. N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub> + N <sub>30</sub>	-			14,0	1,5	3,2	6,3	73	99	96	
7. N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub> + N <sub>30</sub>	-			14,0	1,5	3,3	6,3	73	98	95	
8. N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub> + N <sub>30</sub> +	-			14,3	1,4	3,2	6,1	72	98	95	
9. N <sub>90</sub> P <sub>80</sub> K <sub>130</sub> + N <sub>30</sub> +	-			14,2	1,5	3,0	6,1	72	98	94	

N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>90</sub> +

N<sub>30</sub>

**10. Экономическая эффективность применения средств химизации под пивоваренный ячмень (среднее за 2011–2013 гг.)**

					%	
1.						
2. N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub>	12,2	255,0	306,5			
3. N <sub>90</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub>	16,8	351,1	355,8			
4. N <sub>90</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub>	19,5	407,6	370,8	36,8	9,9	
5. N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub> + N <sub>30</sub>	17,6	367,8	350,9	16,9	4,8	
6. N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub> + N <sub>30</sub>	19,7	411,7	365,7	46,0	12,6	
7. N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub> + N <sub>30</sub>	21,0	439,0	368,1	70,9	19,3	
8. N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub> + N <sub>30</sub>	27,4	572,7	383,8	188,9	49,2	
9. N <sub>90</sub> P <sub>80</sub> K <sub>130</sub> + N <sub>30</sub>	+	26,4	551,8	487,2	64,6	13,3

**3.3. Овес**

17 %

4 %

9

15

RAU Airsem-

2 2

5,0

1,7 291 KCl 5,4

(46 % % N, 52 % P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> % K<sub>2</sub>O).

3 / 6,43

78,0 0,6

. 11, 12).

2  
N<sub>90</sub>P<sub>60</sub>K<sub>90</sub>

15,6  
NPK

N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>90</sub> + N<sub>30</sub>

**11. Влияние удобрений на урожайность и качество зерна  
пленчатого овса сорта Запавет**

	2014				
1. ( )	18,7	36,3	27,5		10,3
2. N <sub>16</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub>	25,5	42,4	34,0	3,9	11,1
3. N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub>	30,1	47,3	38,7	5,3	11,4
4. N <sub>90</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub> ( )	32,1	54,1	43,1	6,5	11,8
5. N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub> + N <sub>30</sub> ( )	33,7	54,5	44,1	6,6	12,5
( )	34,9	61,8	48,4	8,7	12,6
	34,8	62,1	48,5	8,8	13,1
	36,4	61,8	49,1	9,0	13,0
	36,7	65,5	51,1	9,4	14,0
10. N <sub>80</sub> P <sub>70</sub> K <sub>120</sub> + N <sub>40</sub>	37,0	69,7	53,4	8,3	15,2
05	3,3	3,0	2,3		0,5

N<sub>90</sub>P<sub>60</sub>K<sub>90</sub>

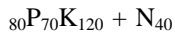
NPK

N<sub>90</sub>P<sub>60</sub>K<sub>90</sub>

NPK

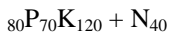
<sub>90</sub>P<sub>60</sub>K<sub>90</sub>

<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>90</sub>+N<sub>30</sub>



**12. Влияние удобрений на урожайность и качество зерна  
голозерного овса сорта Гоша**

				NPK	
		2014			
1. )	14,8	27,3	21,1		13,6
2. N <sub>16</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub>	18,8	30,9	24,9	2,3	14,4
3. N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub>	25,4	34,5	30,0	4,2	14,6
4. N <sub>90</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub> ( )	27,2	36,4	31,8	4,5	14,8
5. N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub> + N <sub>30</sub> ( )	28,6	38,8	33,7	5,0	14,9
( )	32,8	42,6	37,7	6,9	15,2
	32,9	43,0	38,0	7,0	15,6
	30,9	42,0	36,5	6,4	15,6
	33,1	43,7	38,4	6,9	16,4
10. N <sub>80</sub> P <sub>70</sub> K <sub>120</sub> + N <sub>40</sub>	33,9	43,0	38,5	5,6	17,0
05	1,0	1,6	0,9		0,6



N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>90</sub>

N<sub>30</sub>

### 3.4. Люпин узколистный

90  
33 35 %,

0,025 0,035

$N_{30}P_{30}K_{90}$   
(10 % N, 50 %  $P_2O_5$ )

% N  
%  $K_2O$

-  
**сульфат меди**  
24,9 %

4  $5H_2O$   
-

**сульфат цинка**

**сульфат марганца**  $MnSO_4$  2

$Na_3[Co(NO_2)_6]$   
,

;  
**Купровет** (Cuprovvetum,  $NaCuH(edta)$   $nH_2O$ , edta II))  
n = 0

;  
**Цинковет** (Zincovvetum,  $NaZnH(edta)$   $nH_2O$ , edta )  
n = 0

**Кобальвет** (Cobalvetum, NaCoH(edta)  $nH_2O$ , edta )  
n = 0

200 ,

5-7-10- -

**ЖКУ для бобовых**

1,69 %)

176

2,82

(1,5

кCl 6,1

$N_{30}P_{30}K_{90}$

23,2

( 3,2

**13. Влияние условий питания на урожайность семян люпина узколистного (среднее за 2011–2013 гг.)**

	18,6		28,6	5,3	4,5	208,3
2. N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>90</sub>	20,9	+2,3	28,9	6,0	5,1	210,7
3. N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>90</sub> + +	22,0	+3,4	29,4	6,5	5,5	215,7
4. N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>90</sub> + + + ( )	23,2	+4,6	30,1	7,0	6,0	223,0
+ +	27,1	+3,9	31,1	8,4	7,2	229,3
6. + CuSO <sub>4</sub> 5H <sub>2</sub> O	27,3	+4,1	31,3	8,5	7,2	227,1
7. + Cu .)	26,6	+3,4	31,2	8,3	7,1	229,8
8. + ZnSO <sub>4</sub> 7H <sub>2</sub> O	25,7	+2,4	31,0	8,0	6,8	228,2
9. + Zn .)	26,5	+3,2	31,0	8,2	7,0	228,0
10. + Na <sub>3</sub> [Co(NO <sub>2</sub> ) <sub>6</sub> ]	26,1	+2,9	31,6	8,2	7,0	231,0
11. + Co .)	29,4	+6,1	31,9	9,4	8,0	234,6
12. + MnSO <sub>4</sub> 2	28,0	+4,8	32,5	9,1	7,7	236,9
05	1,5		0,4			

\*

30P<sub>30</sub>K<sub>90</sub>+

+

4,8

2,4 %

MnSO<sub>4</sub> 2 32,5 N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>90</sub> + + + +  
)

+ MnSO<sub>4</sub> 2 30P<sub>30</sub>K<sub>90</sub> + +

MnSO<sub>4</sub> 2 + Co . +

,

33

### 3.5. Соро

1600 2500

*Славянское приусадебное.*

14

28,0

N<sub>100</sub> 120

(CO(NH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>), 46  
12 % N, 42 50 % P<sub>2</sub> 5  
60 2

<sub>4</sub>H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>, 10

U

Cu, Zn

uprovetum, NaCuH(edta nH<sub>2</sub>O edta II))  
n = 0

Zincovetum, NaZnH(edta nH<sub>2</sub>O edta )  
n = 0

-

-

181 2 185 1,65 1,67 6,4 2 5  
2,75 2,81; Zn 1,85  
0,7).

2012

-

27 %).

**14. Урожайность и качество биомассы сорго сахарного и рентабельность его возделывания в зависимости от условий питания (среднее за 2012–2014 гг.)**

			%		%	%	%		NPK	%
	474,7	102,27	8,60	1,09	27,05	3,24	10,67	1,2:1	–	–
N <sub>80</sub> P <sub>40</sub> 120	557,4	123,54	10,92	1,70	29,08	3,09	11,10	1:1	34,5	15,6
N <sub>80</sub> P <sub>60</sub> 120	644,5	152,24	10,79	1,37	28,05	3,43	13,81	1,3:1	65,3	60,5
N <sub>100</sub> P <sub>40</sub> 120	538,1	115,58	11,11	1,40	27,05	4,37	14,12	1,3:1	24,4	–
N <sub>100</sub> P <sub>60</sub> 120	569,2	139,23	12,38	1,35	27,62	4,01	12,85	1:1	33,8	11,3
N <sub>80</sub> P <sub>40</sub> 120 + Cu+Zn +	654,1	152,07	10,50	1,15	27,15	3,95	16,08	1,5:1	74,8	62,6
N <sub>80</sub> P <sub>60</sub> 120 + Cu+Zn +	638,3	156,79	10,75	1,25	26,11	4,01	18,31	1,7:1	62,9	49,7
N <sub>100</sub> P <sub>40</sub> 120 + Cu+Zn +	601,4	144,51	11,34	1,40	25,98	3,98	16,02	1,4:1	48,7	30,1
N <sub>100</sub> P <sub>60</sub> 120 + Cu+Zn +	613,5	149,20	12,19	1,96	26,22	4,65	14,75	1,2:1	49,6	31,1
05	21,0		0,67	0,22	0,73	0,51	0,74			

4,98

NPK

$N_{80}P_{40}K_{120} + Cu + Zn +$

$N_{100}P_{60}K_{120}$   
(Cu, Zn

### 3.6. Просо

-

-

2011

-

237 248  
1,33 1,35

(pH<sub>KCl</sub> 6,11).

KCl 5,98)

-  
-  
-  
-  
-

6      60+30P<sub>60</sub>K<sub>90</sub>

60K<sub>90</sub>

90 (N<sub>60+30</sub>

5,2

N<sub>90</sub>P<sub>60</sub>K<sub>90</sub>

NPK

NPK

,

$N_{60}P_{60}K_{90}$

NPK

NPK

15. Влияние удобрений на урожайность зерна проса (2009–2011 гг.)

	-	/				
		NPK	N	Cu-Zn	Cu + Zn +	
1.	22,9					
2. $P_{60}K_{90}$	27,9	5,0				3,3
3. $N_{60}P_{60}K_{90}$	34,6	11,7	6,7			5,6
4. $N_{90}P_{60}K_{90}$	38,8	15,9	10,9			6,6
5. $N_{60+30}P_{60}K_{90}$	37,4	14,5	9,5			6,0
6. $N_{60}P_{60}K_{90}$	37,7	14,8		3,1		7,0
7. $N_{90}P_{60}K_{90} + Cu$ ( . )	44,0	21,1		5,2		10,0
8. $N_{60}P_{60}K_{90} + CuSO_4 \cdot 5H_2O$	36,4	13,5		1,8		6,4
9. $N_{90}P_{60}K_{90} + CuSO_4 \cdot 5H_2O$	42,0	19,1		3,2		8,0
10. $N_{60}P_{60}K_{90} + Cu + Zn$	39,9	17,0			5,3	8,1
11. $N_{60}P_{60}K_{90} + CuSO_4 \cdot 5H_2O + ZnSO_4 \cdot 7H_2O +$	39,1	16,2			4,5	7,7
05	1,2 1,5					

$N_{90}P_{60}K_{90}$

$N_{60}P_{60}K_{90}$

118,6 %

$N_{60}P_{60}K_{90}$

N<sub>90</sub>P<sub>60</sub>K<sub>90</sub>

93,6 %.

**16. Экономическая эффективность применения удобрений при возделывании проса на зерно (по ценам 2010 г.)**

			(22 %),		- - %
1.					
2. P <sub>60</sub> K <sub>90</sub>	5,0	325,0	260,2	64,8	24,9
3. N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub>	11,7	760,5	418,2	342,3	81,9
4. N <sub>90</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub>	15,9	1033,5	512,2	521,3	101,8
5. N <sub>60+30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub>	14,5	942,5	502,0	440,5	87,7
6. N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub>	14,8	962,0	440,0	522,0	118,6
7. N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub> + Cu ( )	21,1	1371,5	708,3	663,2	93,6
8. N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub> + CuSO <sub>4</sub> 5H <sub>2</sub> O	13,5	877,5	467,8	409,7	87,6
9. N <sub>90</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub> + CuSO <sub>4</sub> 5H <sub>2</sub> O	19,1	1241,5	669,9	571,6	85,3
10. N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub> + Cu + Zn	17,0	1105,0	489,0	616,0	126,0
11. N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub> + CuSO <sub>4</sub> 5H <sub>2</sub> O + ZnSO <sub>4</sub> 7H <sub>2</sub> O +	16,2	1053,0	508,6	544,4	107,0

N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>90</sub>

126 %.

**3.7. Рапс яровой**

*Brassica napus oleifera*  
*Brassicaceae*).

2012

-Mn

2

2

2  
9,8

-Zn (6,2 % Zn, 2,6

2 5, 8

-Mn (15,3 % Mn, 2,8 % Mg,

(1,6 1,8  
170

(1,1

6,9).

3

3

**17. Влияние минеральных удобрений и микроудобрений  
на урожайность семян рапса ярового**

								%
	16,9	11,4	11,6	13,3			6,0	38,71
2. N <sub>120</sub> P <sub>40</sub> K <sub>60</sub>	19,8	21,3	21,5	20,9	7,6		9,5	41,27
-Mn	21,6	23,8	25	23,5	10,2	2,6	10,7	41,82
	21,3	24,3	25,1	23,6	10,3	2,7	10,7	41,85
	22,0	26,3	30,3	26,2	12,9	5,3	11,9	43,27
-Zn	20,9	23,9	25,2	23,3	10,0	2,4	10,6	42,04
05	1,1	1,5	1,0	0,7				

18.

**18. Рекомендуемая технология применения удобрений при возделывании  
рапса ярового**

	N <sub>120</sub> P <sub>40</sub> K <sub>60</sub>	

**3.8. Редька масличная**

*Raphanus sativus* L.

*Brassicaceae (Cruciferae).*

-

-

-Mn

,

-Zn (1,6

,

2012

-

-

2

2

2 5, 8

%

2  
9,8

-Zn (6,2 % Zn, 2,6

-Mn (15,3 % Mn, 2,8 % Mg,

(1,6 1,8  
170

280

(1,1

6,9).

3

**19. Влияние минеральных удобрений и микроудобрений  
на урожайность семян редьки масличной**

								%
	17,2	11,2	12,5	13,6			6,2	29,09
2. N <sub>120</sub> P <sub>40</sub> K <sub>60</sub> ( )	23,8	25,3	27,3	25,5	11,9		11,6	30,35
-Mn	25,3	26,3	28,6	26,7	13,1	1,2	12,1	32,21
	25,1	26,5	28,8	26,8	13,2	1,3	12,2	32,09
	26,1	31,8	33,9	30,6	17,0	5,1	13,9	33,29
6. -Zn	25,1	26,4	29,1	26,9	13,3	1,4	12,2	33,02
05	0,89	1,14	0,79	0,6				

6

26,9

20.

**20. Рекомендуемая технология применения удобрений  
при возделывании редьки масличной**

	N <sub>120</sub> P <sub>40</sub> K <sub>60</sub>	

**3.9. Горчица белая**

*Sinapis alba*  
*Brassicaceae (Cruciferae).*

3,0

-Mn

2012

2  
9,8 -Zn (6,2 % Zn, 2,6 2 5, 8 -Mn (15,3 % Mn, 2,8 % Mg, %

(1,6 1,8  
170

(1,1

6,9).

**21. Влияние минеральных удобрений и микроудобрений на урожайность семян горчицы белой**

							-	
	10,3	8,9	9,3	9,5			4,3	21,78
2. N <sub>120</sub> P <sub>40</sub> K <sub>60</sub>	14,2	21,0	20,7	18,6	9,1		8,5	22,87
-Mn	15,9	23,9	24,7	21,5	12,0	2,9	9,8	24,42
4.	15,5	24,1	25,5	21,7	12,2	3,1	9,9	23,74
	16,3	25,6	27,0	23,0	13,5	4,4	10,5	24,39
-Zn	15,2	23,2	25,6	21,3	11,8	2,7	9,7	24,84
05	1,46	1,43	0,98	0,74				

-Mn,

-Zn

;

;

13,5

22.

**22. Рекомендуемая технология применения удобрений  
при возделывании горчицы белой**

	N <sub>120</sub> P <sub>40</sub> K <sub>60</sub>	

**4. ПРАВИЛА ПРИГОТОВЛЕНИЯ И ПРИМЕНЕНИЯ  
РАБОЧИХ РАСТВОРОВ С МИКРОЭЛЕМЕНТАМИ  
И РЕГУЛЯТОРАМИ РОСТА**

1- ;

2-

3-

4-

-

-

-

1:4;

-

-110-

-110-

-110-2,5.

,

- - -2000-

1.		3
2.		4
3.		9
	.....	11
3.1.		11
3.2.		15
3.3.		20
3.4.	.....	24
3.5.		28
3.6.	.....	32
3.7.		35
3.8.		38
3.9.		40
4.		42

-

**Вильдфлуш  
Персикова  
Саскевич**

*Е. В. Ширалиева  
Н. Л. Якубовская  
Л. С. Разинкевич*

31.12.2015.	<sup>1</sup> / <sub>16</sub> .	-	2,24.
50	2,79	.	.