

## **ВЛИЯНИЕ АГРОКЛИМАТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА УРОЖАЙНОСТЬ КУКУРУЗЫ В ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЗОНЕ БЕЛАРУСИ**

**Н.Л. Холодинская**, кандидат с.-х. наук, **Н.С. Степаненко**, науч. сотрудник,  
**М.А. Мелешкевич**, ст. научный сотрудник

РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию»

(Поступила 5.04.2017)

Рецензент: канд. с.-х. наук Н.Ф. Надточаев

**Аннотация.** В результате исследований установлено, что как в южной части Беларуси, так и в центральной, продолжительность вегетационного периода сильно зависит от среднесуточной температуры воздуха ( $r = -0,63$  и  $-0,80$ ). Урожайность зерна находится в большей зависимости от температуры, а сухого вещества – от осадков. Как на протяжении всей вегетации, так и в критический период влажность зерна находится в отрицательной зависимости от среднесуточной температуры воздуха ( $r = -0,56$  и  $-0,51$  соответственно), суммы эффективных температур ( $r = -0,71$  и  $-0,51$ ) и в положительной – от количества осадков ( $r = 0,49$  и  $0,45$ ).

Подобный анализ по влиянию агроклиматических факторов на урожайность кукурузы был проведен по результатам исследований 1982 – 1994 гг. в южной части Беларуси в экспериментальной базе «Липово» Калинковичского района на рыхлосупесчаной почве [1]. Было установлено, что среднесуточная температура воздуха (СТВ) оказывает сильное влияние на продолжительность периодов «сев – всходы» и «всходы – выметывание». Отрицательный коэффициент корреляции ( $r$ ) равен  $-0,93$  и  $-0,70$  соответственно. Чем длиннее период от всходов до выметывания, тем ниже урожайность сухого вещества (УСВ), а также зерна (УЗ) кукурузы ( $r = -0,64$  и  $-0,58$  соответственно). В этот период более значима роль температурного фактора, чем количества осадков. Так, между СТВ и УСВ или УЗ корреляционная связь средняя положительная ( $r = 0,61$  и  $0,50$ ), а между количеством осадков от всходов до выметывания и этими показателями продуктивности – слабая отрицательная ( $r = -0,26$  и  $-0,05$ ). В последующий период (выметывание – уборка) сильная положительная корреляционная зависимость отмечена только между содержанием сухого вещества в початках и СТВ ( $r = 0,84$ ) или СЭТ ( $r = 0,92$ ). Почти такая же сильная положительная корреляционная зависимость содержания сухого вещества в початках наблюдалась и в критический период роста и развития кукурузы ( $r = 0,77$  по СТВ и  $0,77$  по СЭТ). В это время на формирование урожайности сухого вещества наиболее значимую роль оказывает количество осадков, хотя корреляционная связь средняя ( $r = 0,34$ ). В довсходовый период коэффициент корреляции между этими показателями составлял  $-0,01$ , «всходы – выметывание»  $-0,26$ , «выметывание – уборка»  $+0,13$ . В целом от сева до уборки УСВ и УЗ находилась в средней корреляционной зависимости от СТВ ( $r = 0,37$  и  $0,48$  соответственно) или от

СЭТ ( $r = 0,31$  и  $0,37$ ). СТВ и СЭТ более существенно влияли на содержание сухого вещества в початках ( $r = 0,60$  и  $0,85$  соответственно). В то же время содержание сухого вещества в початках находится в обратной связи с количеством осадков ( $r = -0,53$ ).

Настоящий анализ влияния агроклиматических факторов на урожайность кукурузы основан на результатах исследований, проведенных в РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию» (центральная часть Беларуси) в 2002-2016 гг. Использовали данные конкурсного испытания гибрида кукурузы *Делитон* (ФАО 210). Полевые опыты проводили на дерново-палево-подзолистой супесчаной почве, развивающейся на связных пылеватых (лессовидных) супесях, подстилаемых моренным суглинком с глубины 0,4 – 0,9 м с прослойками песка на контакте. Агрохимическая характеристика почвы: pH – 5,55 – 6,05, гумус – 2,17 – 2,83 %,  $P_2O_5$  – 180 – 217 мг/кг,  $K_2O$  – 234 – 338 мг. Кукурузу высевали в первой декаде мая (2002 г., 2003 г., 2005 – 2007 гг., 2009 г., 2013 г.) или в третьей декаде апреля (2004 г., 2008 г., 2010-2012 гг., 2014 – 2016 гг.). Густота стояния растений – 80 тыс./га.

**1. Сев – всходы.** В среднем этот период длится около 16 дней при СТВ 12,5 °C с колебаниями по годам от 9 дней при температуре 18,0 °C до 21 при 11,9 °C. Коэффициент корреляции между количеством дней от сева до всходов и СТВ  $r = -0,85$  или СЭТ  $r = -0,51$  (таблица 1). Значит, при наличии достоверного прогноза погоды длину довсходового периода лучше определять по СТВ. Для этого можно пользоваться формулой:  $x = -0,48 y + 20,2$ , где  $y$  – СТВ (в пределах 10–18,5 °C),  $x$  – количество дней от сева до всходов. Коэффициент детерминации  $R^2 = 0,72$ .

**Таблица 1 – Характеристика межфазного периода «сев – всходы» и его влияние на урожайность кукурузы**

| Год  | Количество дней (А) | СТВ, °C (Б) | СЭТ, °C (В) | Количество осадков, мм (Г) | Урожайность, ц/га   |           | Влажность зерна, % (Ж) |
|------|---------------------|-------------|-------------|----------------------------|---------------------|-----------|------------------------|
|      |                     |             |             |                            | сухого вещества (Д) | зерна (Е) |                        |
| 1    | 2                   | 3           | 4           | 5                          | 6                   | 7         | 8                      |
| 2002 | 11                  | 14,6        | 50          | 17                         | 165                 | 84,1      | 34,4                   |
| 2003 | 12                  | 14,2        | 51          | 43                         | 157                 | 69,9      | 40,8                   |
| 2004 | 20                  | 11,3        | 39          | 20                         | 179                 | 63,5      | 45,5                   |
| 2005 | 21                  | 11,9        | 44          | 88                         | 179                 | 79,8      | 37,2                   |
| 2006 | 16                  | 12,7        | 43          | 7                          | 170                 | 76,6      | 46,8                   |
| 2007 | 18                  | 11,6        | 52          | 54                         | 146                 | 80,9      | 31,4                   |
| 2008 | 18                  | 10,8        | 14          | 22                         | 124                 | 64,9      | 39,6                   |
| 2009 | 15                  | 11,4        | 22          | 34                         | 158                 | 76,3      | 42,7                   |
| 2010 | 15                  | 12,1        | 40          | 64                         | 186                 | 111,6     | 31,9                   |
| 2011 | 18                  | 11,7        | 30          | 20                         | 245                 | 130,5     | 33,4                   |
| 2012 | 13                  | 13,8        | 46          | 11                         | 168                 | 86,6      | 35,8                   |
| 2013 | 9                   | 18,0        | 72          | 40                         | 148                 | 83,9      | 38,2                   |
| 2014 | 18                  | 12,0        | 45          | 22                         | 177                 | 82,6      | 39,7                   |

| Продолжение таблицы 1 |           |       |       |       |       |       |       |
|-----------------------|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1                     | 2         | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     |
| 2015                  | 17        | 10,9  | 16    | 29    | 96    | 49,7  | 33,8  |
| 2016                  | 17        | 11,1  | 43    | 20    | 169   | 105,1 | 28,9  |
| среднее               | 16        | 12,5  | 40    | 33    | 164   | 83,1  | 37,3  |
| $v, \%$               | 21,3      | 15,3  | 37,1  | 67,1  | 19,7  | 24,2  | 14,0  |
| $r$                   | Столбец А | -0,85 | -0,51 | 0,20  | 0,16  | -0,05 | 0,04  |
|                       | Столбец Б |       | 0,78  | -0,00 | -0,01 | 0,05  | 0,08  |
|                       | Столбец В |       |       | 0,18  | 0,20  | 0,20  | -0,06 |
|                       | Столбец Г |       |       |       | -0,01 | 0,05  | -0,25 |

Количество осадков за довсходовый период не определяет его продолжительность. Наоборот, отмечена слабая положительная связь между количеством дней от сева до всходов и суммой осадков ( $r = 0,20$ ). Необходимо учитывать и то, что пахотный слой почвы к моменту сева кукурузы обычно еще имеет достаточное количество влаги для набухания и прорастания семян. Между количеством дней от сева до всходов и урожайностью сухого вещества (УСВ) или зерна (УЗ) кукурузы корреляционная связь слабая ( $r = 0,16$  и  $-0,05$  соответственно). Слабые корреляционные связи с урожайностью сухого вещества или зерна отмечены и по другим показателям: СТВ, СЭТ, количество осадков.

**2. Всходы – начало критического периода.** Наступление критического периода установлено за минусом 14 дней от даты цветения початка. В среднем этот период длится 57 дней при СТВ  $16,8^\circ\text{C}$  и 146 мм осадков со значительными колебаниями последних по годам – коэффициент вариации  $v = 40,7\%$  (таблица 2). СТВ оказывает сильное влияние на продолжительность этого периода ( $r = -0,73$ ), однако оно слабее, чем в предыдущий ( $r = -0,85$ ). Связь между количеством дней от всходов до начала критического периода и СЭТ слабая ( $r = 0,07$ ), осадками – средняя ( $r = 0,36$ ). Между урожайностью зерна и продолжительностью периода отмечена отрицательная корреляционная связь ( $r = -0,49$ ), а СТВ – положительная ( $r = 0,52$ ). Отрицательная связь также между СТВ и влажностью зерна ( $r = -0,51$ ), т.е. чем выше температура воздуха, тем ниже содержание влаги в зерне и, наоборот, чем длиннее этот период и больше выпадает осадков, тем выше влажность зерна ( $r = 0,57$  и  $0,44$  соответственно).

**3. Начало критического периода – уборка.** В среднем этот период длится 72 дня при СТВ  $17,0^\circ\text{C}$  (таблица 3). Среднее количество осадков за это время составляет 176 мм с большими колебаниями по годам ( $v = 47,1\%$ ). Продолжительность этого периода в меньшей степени зависит от среднесуточной температуры воздуха. Если в довсходовый период между этими показателями коэффициент корреляции составлял  $-0,85$ , в период «всходы – начало критического периода» –  $-0,73$ , то в период от начала критического периода до уборки –  $-0,41$ .

Как в первую половину вегетации кукурузы, так и во вторую, температурный фактор оказывает более сильное влияние на урожайность зерна, чем сухого вещества. Так, между СТВ от начала критического периода до уборки и УЗ коэффициент корреляции составляет  $0,45$ , а УСВ  $+0,30$ , СЭТ и УЗ  $+0,60$ , СЭТ и

**Таблица 2 – Характеристика межфазного периода «всходы – начало критического периода» и его влияние на урожайность кукурузы**

| Год     | Количество дней (А) | СТВ, °С (Б) | СЭТ, °С (В) | Количество осадков, мм (Г) | Урожайность, ц/га   |           | Влажность зерна, % (Ж) |
|---------|---------------------|-------------|-------------|----------------------------|---------------------|-----------|------------------------|
|         |                     |             |             |                            | сухого вещества (Д) | зерна (Е) |                        |
| 2002    | 51                  | 16,4        | 324         | 89                         | 165                 | 84,1      | 34,4                   |
| 2003    | 52                  | 16,2        | 321         | 133                        | 157                 | 69,9      | 40,8                   |
| 2004    | 65                  | 14,6        | 301         | 140                        | 179                 | 63,5      | 45,5                   |
| 2005    | 54                  | 17,0        | 376         | 83                         | 179                 | 79,8      | 37,2                   |
| 2006    | 63                  | 17,2        | 450         | 154                        | 170                 | 76,6      | 46,8                   |
| 2007    | 48                  | 18,6        | 415         | 70                         | 146                 | 80,9      | 31,4                   |
| 2008    | 66                  | 15,7        | 379         | 193                        | 124                 | 64,9      | 39,6                   |
| 2009    | 66                  | 16,0        | 401         | 246                        | 158                 | 76,3      | 42,7                   |
| 2010    | 54                  | 17,4        | 399         | 225                        | 186                 | 111,6     | 31,9                   |
| 2011    | 48                  | 18,0        | 386         | 136                        | 245                 | 130,5     | 33,4                   |
| 2012    | 64                  | 16,9        | 431         | 158                        | 168                 | 86,6      | 35,8                   |
| 2013    | 48                  | 18,6        | 412         | 203                        | 148                 | 83,9      | 38,2                   |
| 2014    | 60                  | 16,3        | 378         | 208                        | 177                 | 82,6      | 39,7                   |
| 2015    | 60                  | 16,5        | 393         | 74                         | 96                  | 49,7      | 33,8                   |
| 2016    | 56                  | 16,9        | 388         | 75                         | 169                 | 105,1     | 28,9                   |
| среднее | 57                  | 16,8        | 384         | 146                        | 164                 | 83,1      | 37,3                   |
| v, %    | 12,0                | 6,4         | 10,7        | 40,7                       | 19,7                | 24,2      | 14,0                   |
| r       | Столбец А           | -0,73       | 0,07        | 0,36                       | -0,29               | -0,49     | 0,57                   |
|         | Столбец Б           |             | 0,63        | -0,12                      | 0,18                | 0,52      | -0,51                  |
|         | Столбец В           |             |             | 0,20                       | -0,08               | 0,21      | -0,14                  |
|         | Столбец Г           |             |             |                            | 0,12                | 0,10      | 0,44                   |

УСВ +0,30. В то же время с количеством осадков во вторую половину вегетации больше связана УСВ, чем УЗ ( $r = 0,34$  и  $0,18$  соответственно). Влажность зерна находится в средней отрицательной зависимости от СТВ ( $r = -0,51$ ) и сильной – от СЭТ ( $r = -0,71$ ). На влажность зерна осадки второй половины вегетации кукурузы влияют также как и первой ( $r = 0,41$  и  $0,44$  соответственно).

**4. Критический период.** Его продолжительность, когда идет интенсивный рост стебля (суточный прирост может достигать 10-14 см) и накапливается сухое вещество, определена в 45 дней. На этот критический период приходится 50 – 70 % общего водопотребления [2, 3].

СТВ в этот период составила 19,0 °С (таблица 4) с небольшим колебанием по годам ( $v = 8,6\%$ ), осадков выпало 129 мм ( $v = 59,3\%$ ). По-прежнему температура воздуха оказывает более сильное влияние на формирование урожая зерна, чем сухого вещества, а осадки – наоборот. Так, между урожайностью зерна и СТВ  $r = 0,48$ , СЭТ  $r = 0,46$ , а УСВ и СТВ  $r = 0,26$ , СЭТ  $r = 0,28$ , количеством осадков в критический период и УЗ или УСВ  $r = 0,12$  и  $0,36$  соответственно. Существует средняя отрицательная зависимость ( $r = -0,51$ ), показывающая, что чем выше температура в критический период, тем ниже влажность зерна, и по-

**Таблица 3 – Характеристика межфазного периода «начало критического периода – уборка» и его влияние на урожайность кукурузы**

| Год     | Количество дней (А) | СТВ, °С (Б) | СЭТ, °С (В) | Количество осадков, мм (Г) | Урожайность, ц/га   |           | Влажность зерна, % (Ж) |
|---------|---------------------|-------------|-------------|----------------------------|---------------------|-----------|------------------------|
|         |                     |             |             |                            | сухого вещества (Д) | зерна (Е) |                        |
| 2002    | 68                  | 20,0        | 679         | 93                         | 165                 | 84,1      | 34,4                   |
| 2003    | 73                  | 16,3        | 457         | 135                        | 157                 | 69,9      | 40,8                   |
| 2004    | 65                  | 16,3        | 410         | 238                        | 179                 | 63,5      | 45,5                   |
| 2005    | 71                  | 16,4        | 456         | 176                        | 179                 | 79,8      | 37,2                   |
| 2006    | 64                  | 16,2        | 400         | 399                        | 170                 | 76,6      | 46,8                   |
| 2007    | 73                  | 17,1        | 516         | 115                        | 146                 | 80,9      | 31,4                   |
| 2008    | 85                  | 14,3        | 407         | 173                        | 124                 | 64,9      | 39,6                   |
| 2009    | 78                  | 14,7        | 382         | 197                        | 158                 | 76,3      | 42,7                   |
| 2010    | 78                  | 19,2        | 718         | 266                        | 186                 | 111,6     | 31,9                   |
| 2011    | 79                  | 17,6        | 601         | 189                        | 245                 | 130,5     | 33,4                   |
| 2012    | 77                  | 15,9        | 463         | 115                        | 168                 | 86,6      | 35,8                   |
| 2013    | 69                  | 17,5        | 515         | 87                         | 148                 | 83,9      | 38,2                   |
| 2014    | 64                  | 18,8        | 564         | 133                        | 177                 | 82,6      | 39,7                   |
| 2015    | 74                  | 17,1        | 526         | 99                         | 96                  | 49,7      | 33,8                   |
| 2016    | 70                  | 17,8        | 556         | 217                        | 169                 | 105,1     | 28,9                   |
| среднее | 72                  | 17,0        | 510         | 176                        | 164                 | 83,1      | 37,3                   |
| ν, %    | 8,4                 | 9,2         | 19,8        | 47,1                       | 19,7                | 24,2      | 14,0                   |
| г       | Столбец А           | -0,41       | -0,01       | -0,17                      | -0,09               | 0,18      | -0,32                  |
|         | Столбец Б           |             | 0,91        | -0,17                      | 0,30                | 0,45      | -0,51                  |
|         | Столбец В           |             |             | -0,21                      | 0,30                | 0,60      | -0,71                  |
|         | Столбец Г           |             |             |                            | 0,34                | 0,18      | 0,41                   |

**Таблица 4 – Характеристика 45-дневного критического периода и его влияние на урожайность кукурузы**

| Год  | Количество дней (А) | СТВ, °С (Б) | СЭТ, °С (В) | Количество осадков, мм (Г) | Урожайность, ц/га   |           | Влажность зерна, % (Ж) |
|------|---------------------|-------------|-------------|----------------------------|---------------------|-----------|------------------------|
|      |                     |             |             |                            | сухого вещества (Д) | зерна (Е) |                        |
| 1    | 2                   | 3           | 4           | 5                          | 6                   | 7         | 8                      |
| 2002 | 45                  | 20,8        | 486         | 92                         | 165                 | 84,1      | 34,4                   |
| 2003 | 45                  | 18,6        | 687         | 104                        | 157                 | 69,9      | 40,8                   |
| 2004 | 45                  | 18,0        | 358         | 200                        | 179                 | 63,5      | 45,5                   |
| 2005 | 45                  | 17,8        | 353         | 150                        | 179                 | 79,8      | 37,2                   |
| 2006 | 45                  | 17,5        | 337         | 372                        | 170                 | 76,6      | 46,8                   |
| 2007 | 45                  | 18,8        | 397         | 93                         | 146                 | 80,9      | 31,4                   |
| 2008 | 45                  | 18,0        | 361         | 88                         | 124                 | 64,9      | 39,6                   |
| 2009 | 45                  | 16,5        | 293         | 100                        | 158                 | 76,3      | 42,7                   |
| 2010 | 45                  | 23,5        | 594         | 149                        | 186                 | 111,6     | 31,9                   |
| 2011 | 45                  | 19,7        | 437         | 133                        | 245                 | 130,5     | 33,4                   |

| Продолжение таблицы 4 |           |      |      |       |      |       |       |
|-----------------------|-----------|------|------|-------|------|-------|-------|
| 1                     | 2         | 3    | 4    | 5     | 6    | 7     | 8     |
| 2012                  | 45        | 18,2 | 360  | 91    | 168  | 86,6  | 35,8  |
| 2013                  | 45        | 18,8 | 330  | 63    | 148  | 83,9  | 38,2  |
| 2014                  | 45        | 20,8 | 485  | 89    | 177  | 82,6  | 39,7  |
| 2015                  | 45        | 19,0 | 404  | 40    | 96   | 49,7  | 33,8  |
| 2016                  | 45        | 18,8 | 395  | 170   | 169  | 105,1 | 28,9  |
| среднее               | 45        | 19,0 | 398  | 129   | 164  | 83,1  | 37,3  |
| $v, \%$               | 0,0       | 8,6  | 18,5 | 59,3  | 19,0 | 23,4  | 13,5  |
| $r$                   | Столбец Б |      | 0,98 | -0,18 | 0,26 | 0,48  | -0,51 |
|                       | Столбец В |      |      | -0,13 | 0,28 | 0,46  | -0,51 |
|                       | Столбец Г |      |      |       | 0,36 | 0,12  | 0,45  |

ложительная ( $r = 0,45$ ) с осадками: чем больше их количество, тем выше содержание влаги в зерне при уборке.

**5. Сев – уборка.** В среднем этот период длится 145 дней, за время которых СЭТ составила 934 °С при варьировании по годам 11,3 %, осадков выпало 354 мм при  $v = 30,2 \%$  (таблица 5). СТВ и СЭТ слабо связаны с урожайностью сухого вещества ( $r = 0,26$  и  $0,28$  соответственно) и среднее – с урожайностью зерна ( $r = 0,53$  и  $0,66$ ). С величиной урожайности зерна осадки связаны в меньшей степени, чем с урожайностью сухого вещества ( $r = 0,20$  и  $0,32$  соответственно), несмотря на то, что между УСВ и УЗ существует сильная положительная связь ( $r = 0,81$ ). Влажность зерна при уборке в средней степени связана с осадками ( $r = 0,49$ ) и СТВ ( $r = -0,56$ ), и в сильной – с СЭТ ( $r = -0,71$ ). Из полученных данных также следует, что чем выше урожайность зерна, тем меньше содержится в нем влаги ( $r = -0,51$ ).

В среднем за 15 лет сбор сухого вещества кукурузы на связной супесчаной почве составил 164 ц/га с колебаниями по годам от 96 до 245 ц/га при коэффициенте вариации  $v = 19,7 \%$ , зерна – 83,1 ц/га с колебаниями от 49,7 до 130,5 ц/га при  $v = 24,2 \%$ . Наиболее благоприятными для формирования урожая сухого вещества и зерна были 2011 г. и 2010 г., а самыми неблагоприятными оказались 2015 г. и 2008 г.

Для 2011 г. характерна пониженная СТВ и недостаток осадков в довсходный период, что на 2 суток относительно среднего показателя задержало появление всходов, отмеченных через 18 дней после сева. В последующий период «всходы – начало критического периода» СТВ была выше средней (на 1,2 °С) и по-прежнему наблюдался недостаток осадков. Такие погодные условия обусловили образование мощной корневой системы, способной проникать в почву глубже обычного, что создает хорошую предпосылку для получения высокого урожая [2, 3]. С критического периода установилась теплая влажная погода, благоприятно повлиявшая на формирование высокого урожая как сухого вещества всего растения, так и зерна.

В 2010 г. теплая и влажная погода с превышающими средние значения показателями стояла на протяжении всего периода вегетации. СЭТ от сева до

уборки составила 1157 °С при среднемноголетнем показателе 934 °С, СТВ – 17,8 °С при 16,4 °С, количество осадков – 556 мм при 354 мм.

**Таблица 5 – Характеристика межфазного периода «сев – уборка» и его влияние на урожайность кукурузы**

| Год     | Количество дней (А) | СТВ, °С (Б) | СЭТ, °С (В) | Количество осадков, мм (Г) | Урожайность, ц/га   |           | Влажность зерна, % (Ж) |
|---------|---------------------|-------------|-------------|----------------------------|---------------------|-----------|------------------------|
|         |                     |             |             |                            | сухого вещества (Д) | зерна (Е) |                        |
| 2002    | 130                 | 18,1        | 1053        | 199                        | 165                 | 84,1      | 34,4                   |
| 2003    | 137                 | 16,0        | 829         | 311                        | 157                 | 69,9      | 40,8                   |
| 2004    | 150                 | 14,9        | 750         | 398                        | 179                 | 63,5      | 45,5                   |
| 2005    | 146                 | 16,0        | 876         | 347                        | 179                 | 79,8      | 37,2                   |
| 2006    | 143                 | 16,2        | 893         | 560                        | 170                 | 76,6      | 46,8                   |
| 2007    | 139                 | 16,9        | 983         | 239                        | 146                 | 80,9      | 31,4                   |
| 2008    | 169                 | 14,5        | 800         | 389                        | 124                 | 64,9      | 39,6                   |
| 2009    | 159                 | 14,8        | 805         | 477                        | 158                 | 76,3      | 42,7                   |
| 2010    | 147                 | 17,8        | 1157        | 556                        | 186                 | 111,6     | 31,9                   |
| 2011    | 145                 | 17,0        | 1019        | 345                        | 245                 | 130,5     | 33,4                   |
| 2012    | 154                 | 16,1        | 944         | 284                        | 168                 | 86,6      | 35,8                   |
| 2013    | 126                 | 17,9        | 1000        | 331                        | 148                 | 83,9      | 38,2                   |
| 2014    | 142                 | 16,9        | 979         | 363                        | 177                 | 82,6      | 39,7                   |
| 2015    | 151                 | 16,2        | 934         | 202                        | 96                  | 49,7      | 33,8                   |
| 2016    | 143                 | 16,7        | 987         | 312                        | 169                 | 105,1     | 28,9                   |
| среднее | 145                 | 16,4        | 934         | 354                        | 164                 | 83,1      | 37,3                   |
| ν, %    | 7,4                 | 6,7         | 11,7        | 31,2                       | 19,7                | 24,2      | 14,0                   |
| г       | Столбец А           | -0,80       | -0,49       | 0,30                       | -0,18               | -0,23     | 0,19                   |
|         | Столбец Б           |             | 0,91        | -0,23                      | 0,26                | 0,53      | -0,56                  |
|         | Столбец В           |             |             | -0,10                      | 0,28                | 0,66      | -0,71                  |
|         | Столбец Г           |             |             |                            | 0,32                | 0,20      | 0,49                   |
|         | Столбец Д           |             |             |                            |                     | 0,81      | -0,04                  |
|         | Столбец Е           |             |             |                            |                     |           | -0,51                  |

В 2015 г. отмечен дефицит тепла в довсходовый период (СТВ 10,9 °С при среднем показателе 12,5 °С) с достаточным количеством осадков (29 и 33 мм соответственно). В последующие периоды вплоть до уборки наблюдался существенный дефицит влаги. Так, от сева до уборки СЭТ в 2015 г. и в среднем за 15 лет оказалась равной и составила 934 °С, а осадков выпало 202 и 354 мм соответственно, в том числе в критический период – 40 мм и 129 мм.

Для 2008 г., как и для 2015 г., характерным является не только холодный довсходовый, но и весь вегетационный период. От сева до уборки среднесуточная температура воздуха составила 14,5 °С. Усугубило положение недостаточное выпадение осадков в критический период (88 мм против 129 мм в среднем за годы исследований).

## Выводы

1. Как в первой, так и во второй половине вегетации СТВ и СЭТ оказывают более сильное влияние на формирование урожайности зерна (от всходов до начала критического периода  $r = 0,52$  и  $0,21$ , от начала критического периода до уборки  $r = 0,45$  и  $0,60$ ), чем на урожайность сухого вещества ( $r = 0,18$  и  $-0,08$ ;  $0,30$  и  $0,30$  соответственно). Роль осадков возрастает во второй половине и только на урожайность сухого вещества. За весь период «сев – уборка» влажность зерна в средней степени зависит от количества осадков ( $r = 0,49$ ) и СТВ ( $r = -0,56$ ), в сильной – от СЭТ ( $r = -0,71$ ).

2. В критический период развития кукурузы температура воздуха сильнее влияет на формирование урожая зерна, чем сухого вещества, а осадки – наоборот. Так, между урожайностью зерна и СТВ  $r = 0,48$ , СЭТ  $r = 0,46$ , а урожайность сухого вещества и СТВ  $r = 0,26$ , СЭТ  $r = 0,28$ , количеством осадков в критический период и УЗ или УСВ  $r = 0,12$  и  $0,36$  соответственно. Существует средняя отрицательная зависимость влажности зерна от температуры ( $r = -0,51$ ), и положительная ( $r = 0,45$ ) от осадков.

## Литература

1. Шлапуноў, В.М. Уплыў агракліматыхных фактараў на ўраджайнасць кукурузы / В.М. Шлапуноў, М.Ф. Надточаеў, М.А. Меляшкевіч // Весці акадэміі аграрных навук Беларусі. – 1995. – № 3. – С. 72-78.
2. Основные факторы получения высоких урожаев кукурузы от компании Dieckmann Seeds [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.mnagor.com/articles/26/](http://www.mnagor.com/articles/26/). – Дата доступа: 20.03.2017.
3. Надточаев, Н.Ф. Кукуруза на полях Беларуси / Н.Ф. Надточаев; Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию. – Минск: ИВЦ Минфина, 2008. – 412 с.

## INFLUENCE OF AGROCLIMATIC FACTORS ON MAIZE YIELD IN THE CENTRAL ZONE OF BELARUS

N.L. Kholodinskaya, N.S. Stepanenko, M.A. Meleshkevich

*The analysis of the effect of air temperatures and precipitation on the duration of interphase periods and maize yield formation, grain humidity is shown. Strong negative correlation dependence between daily mean air temperature and the duration of the periods of “sowing-sprouts” and “sprouts-beginning of the critical period” was established. The grain yield was in the middle positive correlation dependence on the air temperatures, and the grain humidity was in the middle negative correlation dependence. Precipitation influenced the yield of dry matter and grain to a lesser extent but it had the middle positive correlation dependence with the grain humidity.*