

УДК 631.671.1

**ВЛИЯНИЕ ВЛАГООБЕСПЕЧЕННОСТИ НА ДЕЙСТВИТЕЛЬНО
ВОЗМОЖНУЮ УРОЖАЙНОСТЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ
КУЛЬТУР**

Андрей Иванович Невзоров

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

nevzorov-a-i@yandex.ru

Максим Александрович Невзоров

магистрант

Мичуринский государственный аграрный университет

г. Мичуринск, Россия

Аннотация. Влагообеспеченность посевов обычно в первую очередь связывают с годовым количеством осадков. Однако это широко признанный показатель дает весьма приближенное представление о влагообеспеченности сельскохозяйственных культур. Более точный показатель: количество осадков за время вегетации культуры и содержание доступной растениям влаги в 1 метровом слое.

Ключевые слова: влагообеспеченность посевов, количество осадков за время вегетации, влажность почвы.

Главную роль в обеспечении максимальной урожайности культур играет влагообеспеченность, то есть, количество выпавших осадков и содержание влаги в почве. Поэтому необходимо знать принципы определения урожайности различных сельскохозяйственных культур в зависимости от влагообеспеченности.

Влагообеспеченность посевов обычно в первую очередь связывают с годовым количеством осадков. Однако это широко признанный показатель дает весьма приближенное представление о влагообеспеченности сельскохозяйственных культур. Более точный показатель влагообеспеченности: количество осадков за время вегетации культуры и содержание доступной растениям влаги в 1 метровом слое. Но этого недостаточно: нужно знать коэффициент усвоения растениями выпавших осадков (это зависит от характера осадков, от свойств почвы и от температурного режима почвы и воздуха) [1-8].

Годовые осадки не полностью используются растениями, часть их стекает в виде талых вод, испаряется с поверхности почвы, когда она не занята растениями, стекает во время ливневых осадков на полях с значительным уклоном. В зависимости от свойств почвы коэффициент использования годовых осадков колеблется от 0,42 до 0,88, т.е. 12-58% осадков составляют непроизводительные потери. При годовой сумме осадков 500мм коэффициент использования влаги на песчаных почвах - 0,42-0,48, на супесчаных составляет 0,52-0,60, глинистых – 0,66-0,76.

Определена влажность почвы в горизонте 0-20см. Она равная 47% от массы почвы. Уменьшаем ее на 20%, получаем результат: доступной влаги в этом слое 37,6 % Определяем запасы влаги в почве по формуле 1:

$$B = a \cdot d \cdot H, \quad (1)$$

где B - запасы влаги в почве, в тоннах на 1 га;

a - влажность почвы в %;

d - объемный вес почвы, г/см³ (в наших условиях на пашне в пределах 0,9-1,2 г/см³ с глубиной увеличивается до 1,40);

H - глубина слоя, см.

Запасы влаги в слое 0-20 см будут равны:

$$B = 37,6 \cdot 1,1 \text{ г/см}^3 \cdot 20 \text{ см} = 827,2 \text{ т/га}$$

В условиях Тамбовской области по среднемноголетним данным запасы продуктивной влаги в почве в 1 метровом слое составляют 190 мм, при отклонениях по годам в пределах от 130 до 230 мм.

ДВУ в зоне неустойчивого увлажнения, в т. ч. в северной части ЦЧЗ, определяется прежде всего условиями влагообеспеченности, которая складывается из запасов продуктивной влаги почвы в корнеобитаемом слое почвы (обычно до 1 м) в период посева ранних яровых зерновых и осадков за время вегетации культуры (от посева до уборки урожая). При этом используются многолетние (обычно за последние 50 лет) агроклиматические данные для области и района или (что более точно) для ближайшей метеостанции.

По среднемноголетним данным в Мичуринском районе выпадает за год 543мм осадков, т.е. на 1 гектар пашни поступает 5430 м³ влаги. Годовые осадки не полностью используются, растениями. Часть влаги испаряется с поверхности почвы, стекает при таянии снега и ливневых осадков, теряется в результате инфильтрации. Непроизводительные потери увеличиваются на почвах легкого механического состава.

Коэффициент использования осадков на суглинистых почвах округленно в ЦЧЗ принимается = 0,6-0,7.

При определении ДВУ запасы продуктивной влаги в мм определяют по формуле 2:

$$W = W_0 + 0,8 \cdot O_c, \quad (2)$$

где W_0 - запасы продуктивной влаги в 1м слое почвы в период сева яровых зерновых, в мм;

O_c - осадки во время вегетации культуры, в мм;

0,8 - коэффициент использования осадков растениями.

Действительно возможный урожай определяется по формуле 3 .

$$У_{дву} = \frac{100 \cdot W}{Кв}, \quad (3)$$

где $У_{дву}$ - урожай абсолютно сухой биомассы, в ц/га;

W - ресурсы продуктивной влаги для растений, в мм;

$Кв$ - коэффициент водопотребления - количество влаги затрачиваемой на создание единицы урожая (центнеров - на 1ц) – биомассы;

100 - для перевода мм в центнеры влаги на 1 га.

Формула эмпирическая (из практики).

Пример: продуктивной влаги W – 500 мм (в т.ч. запасы в почве во время посева 200 мм, осадки за май - август 300 мм), $Кв$ озимой пшеницы - 400 (на 1ц зерна с соломой идет 400 ц воды на транспирацию и испарение).

$$У_{дву} = \frac{100 \cdot 500}{400} = 125 \text{ ц сухой биомассы}$$

Далее производится пересчет на товарный урожай по формуле 4:

$$У_{т} = \frac{У_{биол} \cdot 100}{(100 - W) \cdot a} \quad (4)$$

При определении урожая по влагообеспеченности необходимо знать коэффициент водопотребления культур - количество влаги затрачиваемой на формирование единицы сухой биомассы урожая.

Пример расчета урожая яровой пшеницы на черноземах.

Запасы влаги в почве $W_0 = 212$ мм, с 3-ей декады апреля до 1 августа выпадает 220 мм осадков. Отсюда $W = 212 + (0,8 \cdot 220) = 388$. При таком запасе продуктивности влаги:

$$\text{Убиол} = \frac{100 \cdot 388}{425 \text{ га/ц}} = 91,3 \text{ ц/га}$$

В переводе на зерно
$$U_T = \frac{91,3 \cdot 100}{(100 - 14) \cdot 2,3} = 46,1 \text{ ц/га зерна}$$

В современных условиях на 1т сухой биомассы расход воды составляет 350-500 тонн. При увеличении КПД ФАР до 4,0-5,0% расход уменьшается до 120-200 тонн на 1т биомассы.

Расчеты показали, что при наличии 500 мм продуктивной влаги с посева озимой пшеницы при коэффициенте водопотребления 350мм можно собрать урожай зерна 66,5 ц, а при коэффициенте 500 - только 46, 5ц/га, т.е. на 20 ц меньше.

Список литературы:

1. Афолина Н.С., Зайцева Г.А., Ряскова О.М. Содержание азота гидролизуемого в черноземе выщелоченном в течение вегетации в зависимости от влажности почвы // Наука и Образование. 2020. Т. 3. № 3. С. 265.
2. Волостных В.О., Зайцева Г.А., Ряскова О.М. Влияние погодноклиматических условий и минеральных удобрений на урожайность полевых культур // Наука и Образование. 2020. Т. 3. № 3. С. 267.
3. Дутов М.В., Зайцева Г.А., Ряскова О.М. Урожайность кукурузы на силос в зависимости от почвенно-климатических условий в начале вегетации // Наука и Образование. 2020. Т. 3. № 4. С. 262.
4. Никифоров Р.А., Ряскова О.М., Зайцева Г.А. Урожайность сельскохозяйственных культур в зависимости от наименьшей влагоемкости // Наука и Образование. 2020. Т. 3. № 4. С. 309.

5. Ряскова О.М., Зайцева Г.А. Продуктивность растений в зависимости от погодных условий // Наука и Образование. 2019. Т. 2. № 4. С. 157.

6. Ряскова О.М., Зайцева Г.А. Урожайность кукурузы на силос в зависимости от почвенно-климатических условий в начале вегетации // Наука и Образование. 2019. Т. 2. № 4. С. 183.

7. Степень увлажнения чернозема выщелоченного в насаждениях жимолости в зависимости от погодных условий / Г.А. Зайцева, О.М. Ряскова, Д. Болдырев, Л. Бруненко // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2019. № 1. С. 11-12.

8. Чернаков Р.В., Ряскова О.М., Зайцева Г.А. Степень увлажнения почвы в зависимости от погодных условий // Наука и Образование. 2020. Т. 3. № 3. С. 330.

UDC 631.671.1

**IMPACT OF MOISTURE SECURITY ON THE REALLY POSSIBLE
YIELD OF AGRICULTURAL CROPS**

Andrey I. Nevzorov

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor

nevzorov-a-i@yandex.ru

Maxim A. Nevzorov

master student

Michurinsk State Agrarian University

Michurinsk, Russia

Annotation. The moisture supply of crops is usually primarily associated with the annual rainfall. However, this widely recognized indicator gives a very approximate idea of the moisture supply of agricultural crops. A more accurate indicator: the amount of precipitation during the growing season of the crop and the content of moisture available to plants in a 1 meter layer.

Key words: moisture supply of crops, amount of precipitation during the growing season, soil moisture.