

УДК 633.11:632.7:632.931.1

## ВЛИЯНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ СИСТЕМЫ АГРОТЕХНИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ И АБИОТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ПОЯВЛЕНИЕ И ЧИСЛЕННОСТЬ ВРЕДИТЕЛЕЙ ПШЕНИЦЫ ОЗИМОЙ В ЗАПАДНОЙ ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ

О. Н. ПРИСТАЦКАЯ, Г. Я. БИЛОВУС, О. А. ВАЩИШИН

Институт сельского хозяйства Карпатского региона НААН,  
с. Оброшино, Украина, 81115, e-mail: Prystatska@meta.ua

(Поступила в редакцию 27.09.2019)

Современные тенденции развития земледелия сопровождаются изменением базовых факторов, которые в прошлом обеспечивали расширенное воспроизводство плодородия почв. Исключение из системы удобрения навоза и химических мелиорантов стало одной из основных причин агрохимической деградации почв. Основным мероприятием по коренному улучшению кислых почв, является известкование, благодаря которому существенно возрастает эффективность как минеральной, так и органо-минеральной систем удобрения. По полученным результатам наших исследований установлено, что использование различных доз и соотношений минеральных удобрений на фоне навоза и периодического известкования, а также абиотические факторы, влияли на появление и численность таких, фитофагов пшеницы озимой как злаковые мухи, пшеницы, злаковые тли и пшеничный трипс. За годы исследований, численность злаковых мух уменьшалась почти в 2 раза по сравнению с контролем на трех вариантах опыта: 1,0 н  $\text{CaCO}_3 + 10 \text{ т/га}$  навоза +  $N_{120}P_{135}K_{135}$ ;  $N_{120}P_{135}K_{135}$ ; 1,5 н  $\text{CaCO}_3 + N_{120}P_{135}K_{135}$ . На основании наших наблюдений можем отметить, что развитые растения пшеницы озимой на фоне высоких доз минеральных удобрений меньше привлекали этих вредителей. Численность шеничного трипса в 2–3 раза была меньше на вариантах с органо-минеральной и минеральной системой удобрения по сравнению с контролем (без удобрения). По нашему мнению, система удобрения ускоряет развитие пшеницы и несколько сокращает разрыв между массовым появлением вредителя и уязвимой фазой растений. Как результат, усиливается одревеснение тканей, поэтому посевы меньше повреждались этим вредителем. На вариантах, где вносили высокие дозы минеральных удобрений ( $N_{120}P_{135}K_{135}$ ), количество личинок пшеницы увеличилось в 1,5–2,0 раза, а также заселенность злаковыми тлями была в 1,0–2,0 раза больше по сравнению с контролем (без удобрения). У хлебных клопов отсутствовала четкая дифференциация по заселенности посевов пшеницы озимой в зависимости от использования различных доз и соотношений минеральных удобрений, на фоне навоза и периодического известкования. Численность фитофагов на пшенице озимой в основном зависела от абиотических факторов и фазы развития культуры, продолжительность которой обуславливалась различными дозами удобрений.

**Ключевые слова:** пшеница озимая, вредители, системы удобрения, минеральные удобрения, известкование.

Modern trends in the development of agriculture are accompanied by a change in the basic factors that in the past provided expanded reproduction of soil fertility. The exclusion of manure and chemical ameliorants from the fertilizer system has become one of the main causes of agrochemical soil degradation. The main measure for the radical improvement of acid soils is liming, due to which the effectiveness of both mineral and organo-mineral fertilizer systems increases significantly. According to the results of our studies, it was found that the use of various doses and ratios of mineral fertilizers against the background of manure and periodic liming, as well as abiotic factors, influenced the appearance and abundance of such phytophages of winter wheat as: cereal flies, cereal leaf beetles, cereal aphids and wheat thrips. Over the years of research, the number of cereal flies decreased by almost 2 times compared with the control in three experimental variants: 1.0 n  $\text{CaCO}_3 + 10 \text{ t / ha}$  of manure +  $N_{120}P_{135}K_{135}$ ;  $N_{120}P_{135}K_{135}$ ; 1.5 n  $\text{CaCO}_3 + N_{120}P_{135}K_{135}$ . Based on our observations, we can note that developed winter wheat plants against the background of high doses of mineral fertilizers attracted these pests less. The number of wheat thrips was 2–3 times lower in the variants with organo-mineral and mineral fertilizer systems compared with the control (without fertilizer). In our opinion, the fertilizer system accelerates the development of wheat and somewhat reduces the gap between the mass appearance of pests and the vulnerable phase of plants. As a result, tissue stiffness intensifies, so crops are less damaged by this pest. In the variants where high doses of mineral fertilizers were applied ( $N_{120}P_{135}K_{135}$ ), the number of leaf beetle larvae increased by 1.5–2.0 times and also, the population of cereal aphids was 1.0–2.0 times higher compared to the control (without fertilizer). Bread bugs lacked a clear differentiation in terms of the population in winter wheat crops depending on the use of different doses and ratios of mineral fertilizers, against the background of manure and periodic liming. The number of phytophages in winter wheat mainly depended on abiotic factors and the development phase of the crop, the duration of which was determined by various doses of fertilizers.

**Key words:** winter wheat, pests, fertilizer systems, mineral fertilizers, liming.

### Введение

Выращивание высоких урожаев экологически безопасного зерна озимой пшеницы – одна из главных задач сельскохозяйственного производства в условиях Западной Лесостепи Украины.

Современные тенденции развития земледелия сопровождаются изменением базовых факторов, которые в прошлом обеспечивали расширенное воспроизводство плодородия почв. Исключение из системы удобрения навоза и химических мелиорантов стало одной из основных причин агрохимической деградации почв. Процессы деградации охватили практически всю территорию землепользования, все типы почв [1, 2].

Ведение конкурентоспособного агропромышленного производства на агрохимически деградированных почвах возможно при условии восстановления их агропотенциала путем внесения достаточного количества органического вещества, минеральных удобрений и известковых материалов [3].

Основным мероприятием по коренному улучшению почв, который должен предшествовать всем остальным, является известкование [4].

Благодаря известкованию существенно возрастает эффективность как минеральной, так и органо-минеральной систем удобрения [5]. Эффективность известкования зависит от многих факторов, основными из которых являются степень кислотности почвы, норма извести, набор культур в севообороте и уровень их удобрения. Положительное действие извести на почву и соответственно на урожайность сельскохозяйственных культур может длиться более 10 лет, поэтому для учета его эффективности нужно проводить специальные многолетние опыты [6].

Удобрения влияют на ценоз пшеницы озимой и являются одним из важных факторов, от которых зависят условия развития растений и вредных организмов [7].

Напосевах зерновых культур возросла вредоносность фитофагов, которые ранее не имели хозяйственного значения. Потепление климата способствовало проникновению и распространению в зоне Лесостепи теплолюбивых вредителей. Наблюдаются изменения в динамике численности таких видов вредителей, как злаковые мухи, пшеничные трипсы, злаковые тли, хлебные жуки, хлебные клопы и другие. Меняется и экономическое значение многих вредных видов. В отдельные годы суммы отрицательных температур за зимний период уменьшались в 2–3 раза, что ослабило их негативное воздействие на вредные организмы, перезимовка которых стала лучше, иногда она достигает 80–95 % [8, 9].

#### **Основная часть**

Полевые исследования по воздействию различных доз и соотношений минеральных удобрений на фоне навоза и периодического известкования на появление и развитие вредных организмов в посевах пшеницы озимой проводили в Институте сельского хозяйства Карпатского региона НААН в длительном стационарном опыте на протяжении 2015–2018 гг. Этот стационар, занесенный в реестр долгосрочных стационарных полевых опытов НААН (аттестат регистрации НААН № 29) заложен на светло-серой лесной поверхностно оглеенной почве в 1965 г.

Общая схема этого опыта включает 18 вариантов. Для проведения исследований мы выбрали следующие варианты: вариант без внесения удобрений (контроль); известкование 1,0 н CaCO<sub>3</sub> по Нг; навоз, 10 т / га; 1,0 н CaCO<sub>3</sub> + 10 т / га навоза; 0,5 н CaCO<sub>3</sub> + 10 т / га навоза + N<sub>70</sub>P<sub>90</sub>K<sub>90</sub>; 1,0 н CaCO<sub>3</sub> + 10 т / га навоза + N<sub>70</sub>P<sub>90</sub>K<sub>90</sub>; 1,0 н CaCO<sub>3</sub> + 10 т / га навоза + N<sub>120</sub>P<sub>135</sub>K<sub>135</sub>; 1,5 н CaCO<sub>3</sub> + 15 т / га навоза + N<sub>30</sub>P<sub>45</sub>K<sub>45</sub>; N<sub>120</sub>P<sub>135</sub>K<sub>135</sub>; 1,5 н CaCO<sub>3</sub> + N<sub>120</sub>P<sub>135</sub>K<sub>135</sub>.

Расположение вариантов одноярусное, последовательное. Общая площадь участка составляет 168 м<sup>2</sup> (28 м x 6 м), а учетной – 100 м<sup>2</sup> (25 м x 4 м). Севооборот четырёхпольный со следующим чередованием культур: кукуруза, ячмень с подсевом клевера лугового, клевер луговой, пшеница озимая. Агротехника выращивания общепринятая.

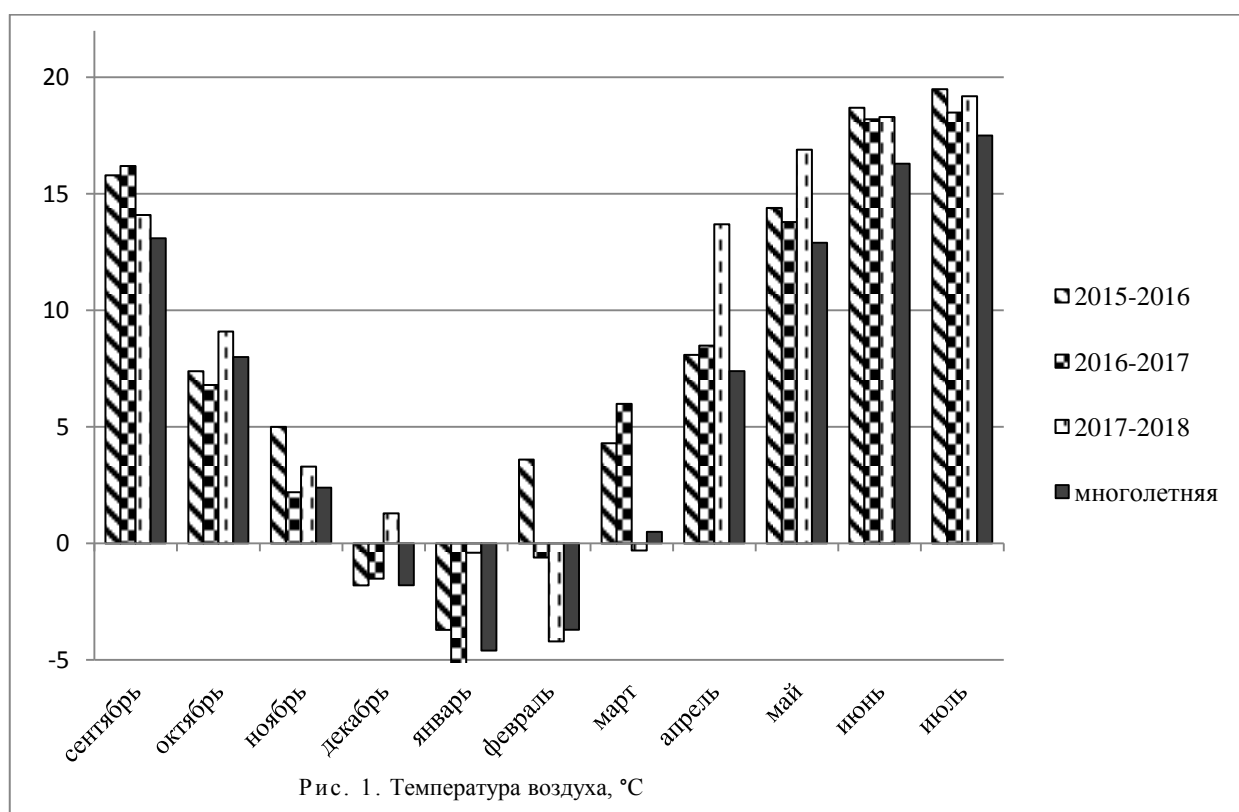
Учеты появления, распространения и развития основных вредителей на пшенице озимой с. Полесская 90 проводили, согласно общепринятым методикам [10, 11].

Знания о взаимодействии питания и устойчивости растений позволяют так подобрать систему удобрения, чтобы остановить, уменьшить или даже предотвратить дальнейшее повреждение их бактериями, грибами, насекомыми и вирусами.

Целью наших исследований было изучить влияние элементов системы агротехнических мероприятий и абиотических факторов на появление и численность наиболее распространенных вредителей пшеницы озимой в условиях Западной Лесостепи Украины.

В период вегетации, эту культуру повреждало большое количество вредителей. Однако не все фитофаги существенно влияли на формирование урожая культуры, а их количество зависело от взаимодействия абиотических и биотических факторов.

Анализ метеорологических показателей за годы исследований (2015–2018 гг.) свидетельствует, что температура воздуха, количество осадков, относительная влажность воздуха были разными с отклонениями от среднемноголетних показателей и имели существенное влияние на вредителей пшеницы озимой (рис. 1) и (рис. 2).



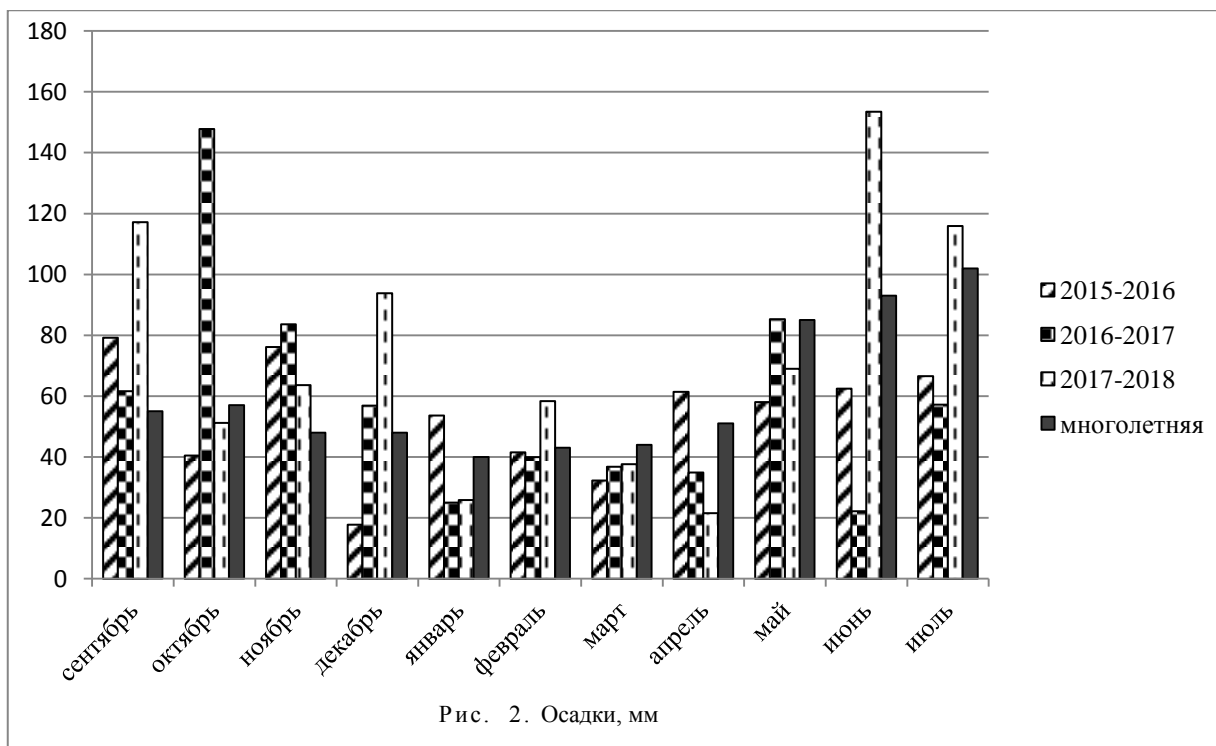


Рис. 2. Осадки, мм

Осенью 2015 г. были чрезвычайно сложные условия для сева озимых из-за экстремально засушливых условий августа–начала сентября. Сев был проведен с опозданием, но прекращение вегетации пшеницы озимой произошло в конце ноября, что на две недели позже среднемноголетнего срока. Поэтому и посевы культуры перешли к зимнему покою в удовлетворительном состоянии.

Мягкая и кратковременная зима 2015–2016 гг. способствовала как хорошей перезимовке пшеницы, так и появлению вредителей этой культуры. Весна характеризовалась ранним ее началом с умеренными темпами нарастания температур и на время восстановления вегетации пшеница находилась в хорошем состоянии. В общем погодные условия вегетационного периода 2016 г. были благоприятными для роста и развития этой культуры, кроме чрезмерных грозовых осадков с градом в первой декаде июня, которые носили локальный характер.

В период сева пшеницы озимой осенью 2016 г. температура воздуха была выше среднемноголетних показателей на 3,1 °С, а количество осадков было больше нормы на 11,7 мм. Прекращение осенней вегетации озимых произошло в конце III декады октября, то есть на 7–10 дней раньше средних многолетних сроков. Зима 2016–2017 гг. была не долгой и уже с конца февраля началось восстановление вегетации пшеницы озимой. Погодные условия осеннего периода 2017 г. отличались между собой за температурным режимом, количеством и периодичностью выпадения осадков. Температура воздуха была выше нормы в II и III декадах сентября, октября и всех декадах ноября. Количество осадков больше нормы было во всех декадах сентября, в III октября и II–III ноября.

На протяжении наших исследований в осенний период 2015–2017 гг. посевы пшеницы озимой заселяли и повреждали злаковые тли, цикадки, хлебные блошки и злаковые мухи. За годы наблюдений численность этих вредителей не превышала ЭПВ.

Погодные условия начала весны 2017 года сложились очень благоприятно для развития озимых культур. Восстановление вегетации растений озимых началось на 3 недели раньше средних многолетних сроков, вредители также начали пробуждаться и выходить из мест зимовки значительно раньше. Условия перезимовки 2017–2018 гг. для пшеницы озимой были весьма специфическими, наблюдались частые оттепели различной продолжительности, талая почва под высоким слоем снега.

Весна 2018 г. была со снежными циклонами в первой декаде марта и внезапной жарой в апреле. То есть, весны практически не было, сразу наступило лето. В фазе весеннего кущения посевы озимой пшеницы в основном повреждали листоеды (*Chrysomelidae*): два

вида пшеницы (*Oulema melanopus* L.) и (*Oulema lichenis* Voet.), хлебная полосатая блошка (*Phyllotreta vittula* Redt.), и двукрылые (Diptera) – злаковые мухи.

За годы исследований самая высокая плотность популяции блошек в посевах озимых была в конце весеннего кушения в 2018 г. и составила 4,0–7,0 экз./м<sup>2</sup>, этому способствовали высокие температуры и недостаточное количество осадков во II–III декадах апреля. Восстановление питания жуков пшеницы на полях пшеницы озимой в течение 2016–2018 гг. отмечено во второй декаде апреля. Наибольшую численность вредителя наблюдали в 2018 г., которая колебалась в пределах 3,0–9,0 экз./м<sup>2</sup> имаго пшеницы в зависимости от варианта опыта и не превысила ЭПВ (10–15 экз./м<sup>2</sup>). Появление личинок пшеницы отмечено: в 2016 и 2017 гг. – в третьей декаде, а в 2018 году – во второй декаде мая.

В 2016–2018 гг. двукрылых представляли гессенская (*Mayetiola destructor* Say.), из шведских (*Oscinella*) – овсяная (*Oscinella frit* L.), а также зеленоглазка (*Chlorops pumilionis* Byerk.), опомиза (*Oromyza florum* F.) и озимая муха (*Leptohylemyia coarctata* Fll.). Из злаковых мух преобладала гессенская – 60 %, шведская – 20 %, зеленоглазка, опомиза и озимая муха – 20 %. В фазе весеннего кушения на посевах озимой пшеницы численность злаковых мух была наибольшей в 2016 г. и составила 40–110 экз./100 п.с. в зависимости от варианта опыта, а в фазе выхода в трубку 70–220 экз./100 п.с., то есть превысила ЭПВ. Погодные условия весеннего вегетационного периода 2016 г. были очень благоприятными для развития злаковых мух. За годы исследований численность злаковых мух уменьшалась почти в 2 раза по сравнению с контролем на трех вариантах опыта: (1,0 н CaCO<sub>3</sub> + 10 т/га навоза + N<sub>120</sub>P<sub>135</sub>K<sub>135</sub>), (N<sub>120</sub>P<sub>135</sub>K<sub>135</sub>) и (1,5 н CaCO<sub>3</sub> + N<sub>120</sub>P<sub>135</sub>K<sub>135</sub>), а на других – такой большой разницы не обнаружено (табл. 1). Наши наблюдения показали, что развитые растения озимых на фоне высоких доз минеральных удобрений меньше привлекали этих вредителей.

Таблица 1. Численность фитофагов на пшенице озимой в фазе выхода растений в трубку, 2016–2018 гг. (ИСГ Карпатского региона)

Вариант	Вредители, экз./м <sup>2</sup> , 100 п. с.					
	злаковые мухи			личинки пшеницы		
	2016	2017	2018	2016	2017	2018
Контроль	220,0	140,0	150,0	5,0	7,5	8,0
Известкование 1,0 н CaCO <sub>3</sub>	180,0	120,0	135,0	6,0	7,5	8,5
Навоз, 10 т/га	155,0	115,0	130,0	5,0	9,5	9,0
1,0 н CaCO <sub>3</sub> + 10 т/га навоза	165,0	112,0	130,0	5,5	8,0	9,0
0,5 н CaCO <sub>3</sub> + 10 т/га навоза + N <sub>70</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	150,0	110,0	125,0	7,0	8,0	9,5
1,0 н CaCO <sub>3</sub> + 10 т/га навоза + N <sub>70</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	145,0	100,0	120,0	7,0	9,0	10,0
1,0 н CaCO <sub>3</sub> + 10 т/га навоза + N <sub>120</sub> P <sub>135</sub> K <sub>135</sub>	95,0	85,0	110,0	8,0	10,0	12,0
1,5 н CaCO <sub>3</sub> + 15 т/га навоза + N <sub>30</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub>	120,0	105,0	115,0	6,0	9,5	11,0
N <sub>120</sub> P <sub>135</sub> K <sub>135</sub>	70,0	75,0	90,0	9,5	10,0	12,5
1,5 н CaCO <sub>3</sub> + N <sub>120</sub> P <sub>135</sub> K <sub>135</sub>	85,0	80,0	105,0	10,0	12,0	15,0

Примечание. 1) известкование проводили в 2014 г.; 2) навоз вносили под кукурузу в 2015 г.; 3) минеральное удобрение под пшеницу озимую вносили ежегодно.

В фазе выхода растений в трубку наименьшую численность личинок пшеницы наблюдали в 2016 (5,0–10,0 экз./м<sup>2</sup>), а наибольшую – 2018 г. (8,0–15,0 экз./ м<sup>2</sup>). В течение 2016–2018 гг. в этой фазе на всех вариантах опыта личинки пшеницы превышали ЭПВ (ЭПВ 3–5 экз./м<sup>2</sup>). Меньшая численность этого вредителя отмечена на вариантах без минеральных удобрений. На высоком фоне минеральных удобрений N<sub>120</sub>P<sub>135</sub>K<sub>135</sub> численность личинок пшеницы увеличивалась во все годы исследований (табл. 1).

Нами отмечено, что на протяжении 2016–2018 гг. в период выхода растений в трубку посева повреждали цикадки (*Cicadellidae*) – шеститочная (*Macrostelus laevis* Rid.) и полосатая (*Psammotettix striatus* L.), численность которых была наибольшей в 2018 г. (2,0–4,0 экз./м<sup>2</sup>). В эту же фазу пшеницу озимую начали заселять злаковая тля (*Schizaphis graminum* Rond.) (единичные экземпляры), пшеничный трипс (*Haplothrips tritici* Kurd.) и хлебные клопы (*Hemiptera*).

За годы исследований заселение посевов пшеницы озимой взрослыми трипсами продолжалось в течение выхода растений в трубку–начало колошения. Численность этого

вредителя на опытных вариантах была наименьшей в фазе колошения в 2018 и составила 6,5–20,0 экз./колос, наибольшей в 2016 г. – 8,0–30,0 экз./колос (табл.2).

Таблица 2. Численность фитофагов на пшенице озимой в фазе колошения, 2016–2018 гг. (ИСГ Карпатского региона)

Вариант	Вредители, экз./м <sup>2</sup> , 100 п. с.					
	пшеничный трипс			хлебные клопы		
	2016	2017	2018	2016	2017	2018
Контроль	30,0	26,0	20,0	5,0	7,0	5,0
Известкование 1,0 н СаСО <sub>3</sub>	28,0	22,0	18,0	3,0	6,0	5,0
Навоз, 10 т/га	19,0	17,5	13,0	5,0	5,5	4,0
1,0 н СаСО <sub>3</sub> + 10 т/га навоза	16,0	13,5	9,5	5,0	8,0	7,0
0,5 н СаСО <sub>3</sub> + 10 т/га навоза + N <sub>70</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	15,0	12,0	8,0	6,0	7,0	5,5
1,0 н СаСО <sub>3</sub> + 10 т/га навоза + N <sub>70</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	14,0	11,0	7,0	7,0	6,0	5,0
1,0 н СаСО <sub>3</sub> + 10 т/га навоза + N <sub>120</sub> P <sub>135</sub> K <sub>135</sub>	8,0	9,0	6,5	6,5	5,0	3,5
1,5 н СаСО <sub>3</sub> + 15 т/га навоза + N <sub>30</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub>	12,0	12,5	9,0	4,5	7,0	5,5
N <sub>120</sub> P <sub>135</sub> K <sub>135</sub>	8,0	13,0	10,0	3,0	5,5	3,0
1,5 н СаСО <sub>3</sub> + N <sub>120</sub> P <sub>135</sub> K <sub>135</sub>	8,0	11,5	8,0	4,0	4,5	3,0

Примечание. 1) известкование проводили в 2014 г.; 2) навоз вносили под кукурузу в 2015 г.; 3) минеральное удобрение под пшеницу озимую вносили ежегодно.

Нами отмечено, что на вариантах органо-минеральной и минеральной систем удобрения численность пшеничного трипса уменьшалась в 2–3 раза по сравнению с контролем без удобрения. По нашему мнению, система удобрения в севообороте ускоряет развитие пшеницы и несколько сокращает разрыв между массовым появлением вредителя и уязвимой фазой растений. Как результат, усиливается одревеснение тканей, поэтому посевы меньше повреждались этим вредителем.

Злаковые тли основной вред наносили в период формирования – молочной спелости зерна во все годы исследований, поскольку именно в это время наблюдали их высокую численность. Наибольшую заселенность этими вредителями наблюдали в 2016 году, этому способствовала температура воздуха, которая была выше нормы и количество осадков ниже среднесезонного показателя. Наименьшую заселенность злаковыми тлями наблюдали в 2018 году, где в этот период количество осадков было больше нормы.

По результатам исследований на протяжении 2016–2018 гг. можем отметить, что на вариантах, где вносили высокие дозы минеральных удобрений (N<sub>120</sub>P<sub>135</sub>K<sub>135</sub>) сформировались очень густые стеблестои, в которых была в 1–2 раза больше заселенность злаковыми тлями по сравнению с контролем без удобрения.

В фазе колошения–налива зерна пшеницу озимую в основном повреждали несколько видов клопов. Из семейства слепняки (Miridae) наиболее распространены были: хлебный клопик рыжеусый (*Trigonotulus ruficornis* G.), слепняк злаковый луговой (*Leptopterna dolabrata* L.), клопик странствующий северный (*Notostrira erratica* L.) и лигус травяной (*Lygus rugulipennis* Popp.). Из семейства настоящие щитники (Pentatomidae) многочисленными были: щитник остроплечий (*Carposcoris fuscispinus*) и элия остроголовая (*Aelia acuminata* L.). Численность этих вредителей на вариантах опыта в 2016–2018 гг. была на уровне или превышала ЭПВ (3–5 экз./м<sup>2</sup>).

У хлебных клопов отсутствовала четкая дифференциация по заселенности посевов пшеницы озимой в зависимости от использования различных доз и соотношений минеральных удобрений, на фоне навоза и периодического известкования.

### Заключение

По полученным результатам наших исследований установлено, что использование различных доз и соотношений минеральных удобрений на фоне навоза и периодического известкования, а также абиотические факторы влияли на появление и численность таких фитофагов пшеницы озимой, как злаковые мухи, пьявицы, злаковые тли и пшеничный трипс.

За годы исследований численность злаковых мух уменьшалась почти в 2 раза по сравнению с контролем на трех вариантах опыта, а именно: 1,0 н СаСО<sub>3</sub> + 10 т/га навоза + N<sub>120</sub>P<sub>135</sub>K<sub>135</sub>; N<sub>120</sub>P<sub>135</sub>K<sub>135</sub>; 1,5 н СаСО<sub>3</sub> + N<sub>120</sub>P<sub>135</sub>K<sub>135</sub>.

Численность пшеничного трипса в 2–3 раза была меньше на вариантах с органоминеральной и минеральной системой удобрения по сравнению с контролем (без удобрения).

На вариантах, где вносили высокие дозы минеральных удобрений ( $N_{120}P_{135}K_{135}$ ), количество личинок пшеничной тли увеличивалось в 1,5–2,0 раза, а также заселенность злаковыми тлями была в 1,0–2,0 раза больше по сравнению с контролем (без удобрения).

У хлебных клопов отсутствовала четкая дифференциация по заселенности посевов пшеницы озимой в зависимости от использования различных доз и соотношений минеральных удобрений, на фоне навоза и периодического известкования.

Численность фитофагов на пшенице озимой в основном зависела от абиотических факторов и фазы развития культуры, продолжительность которой обуславливалась различными дозами удобрений.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Тарарико, А. Г. Механизмы и технологии контроля плодородия почв / А. Г. Тарарико, В. А. Греков, Л. В. Дацко // Вестник аграрной науки: научно – теоретический журнал Украинской академии аграрных наук. – 2011. – №11. – С. 16–19.
2. Мазур, Г. А. Воспроизведение и регулирования плодородия легких почв / Г. А. Мазур. – К.: Аграрная наука, 2008. – 305 с.
3. Научно-методические рекомендации по оптимизации минерального питания сельскохозяйственных культур и стратегии удобрения. Под общ. ред. Городнего М. М. – К.: ООО Алефа, 2004. – 140 с.
4. Мазур, Г. А. Повышение плодородия кислых почв / Г. А. Мазур, Г. К. Медведь, В. М. Симачинский. – К.: Урожай, 1984. – 176 с.
5. Петрунив, И. И. Влияние длительного применения органических, минеральных удобрений и известкования на производительность сельскохозяйственных культур / И. И. Петрунив, Г. И. Сенькив, М. М. Костюк // Предгорное и горное земледелие и животноводство. – Л.: Оброшино, 2001. – Вып. 43, ч.1. – С. 161–165.
6. Гуменюк, А. И. Известкование почв / А. И. Гуменюк. – К.: Урожай, 1968. – 100 с.
7. Пасацкая, В. С. Влияние систем удобрения на фитосанитарное состояние посевов озимой пшеницы в зоне Северной Лесостепи / В. С. Пасацкая, Л. А. Починюк, Н. Н. Гаврилюк // Защита и карантин растений – 2011. – Вып. 57 – С. 151–159.
8. Муханова, В. С. Агромероприятия – против вредителей / В. С. Муханова // Карантин и защита растений. – К. – 2007 – №8. – С. 7–8.
9. Санин, С. С. Повысить уровень фитосанитарной безопасности страны / С. С. Санин // Защита и карантин растений. – 2000. – №12. – С. 3–7.
10. Учет вредителей и болезней сельскохозяйственных культур: метод. пос. / Омелюта В. П. [и др.]; под ред. В. П. Омелюта. – К.: Урожай, 1984. – 294 с.
11. Методы учета вредных организмов / В. И. Танский [и др.] // Защита и карантин растений. – 2002. – № 3. – С. 51–54.