

Из опыта наших коллег

# ВЛИЯНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ НА УРОЖАЙНОСТЬ ТОМАТА

А.В. ЩУР, старший научный сотрудник  
(Могилевский филиал РНИУП “Институт радиологии”)

**В** настоящее время все большую актуальность приобретает получение экологически безопасной продукции растениеводства и, в частности, овощной. В рационе питания среди овощей томаты занимают весьма значимое место и зачастую возделываются на загрязненных различными поллютантами пригородных и придорожных участках.

В связи с этим нами изучались параметры урожайности в коллекционном питомнике в 1995 – 1996 годах на опытном поле кафедры с.-х. биотехнологии и экологии Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. Сорты испытывали в открытом грунте в двукратной повторности по 10 растений на делянке, из них 8 учетных, схема посадки 0,3 x 0,7 м, площадь питания 0,21 м<sup>2</sup> на трех фонах. Первый фон — контроль, второй фон — обработка растений водным раствором динитрата свинца, третий фон — обработка растений водным раствором двухлористого кадмия. Доза обработки — 0,25 почвенной ПДК от массы почвы под растением. За почвенную ПДК свинца было принято 32 мг/кг почвы, кадмия — 5 мг/кг почвы. Масса почвы под растением рассчитывалась исходя из площади питания растения (0,21 м<sup>2</sup>), высоты корнеобитаемого горизонта (в среднем 0,3 м) и средней плотности почвы (1,63 г/см<sup>3</sup>). Обработка проводилась в фазу цветения растений. Агротехника возделывания растений томата общепринятая.

Необходимо отметить существование тенденции снижения урожайности у ряда форм на загрязненных фонах по сравнению с контролем. Подобные явления были описаны зарубежными исследователями у бобов, кукурузы, подсолнечника и шпината

(Beavington F., 1976.; Cataldo, D.A., Wildung R.E., 1978; Crews H.M., Davics B.E., 1985; Florijn P.J., Nelemans J.A., van Beusichem M.L., 1995; Foy C.D., Chaney R.L., White M.C., 1978; Guo Y., 1995; Juharyan O.A., Arevshatyan S.H., 1998; Kilchevsky A. W., Szur A. W., Martyiak- Przybyszewska B., 1998). В нашем опыте исключениями из данной закономерности явились генотипы Opus, Povarek в 1995 году, что, возможно, связано с фактором стрессовой стимуляции созревания плодов томата. В 1996 году исключением из указанной тенденции служил сорт зарубежной селекции Povarek.

На рисунках 1 и 2 представлена общая урожайность образцов томата. В 1995 году на контрольном фоне средняя общая урожайность составила 693,8 ц/га. Относительно ее, как высокоурожайные проявили себя сорта отечественной селекции Калинка (1331,1 ц/га), Талалихин (997,3 ц/га), Доходный (979,3 ц/га), Грот (948,8 ц/га), а на загрязненных фонах стабильно высокой общей урожайностью отличался только сорт Талалихин. Низкопродуктивными проявили себя дикая форма *L. pimpinellifolium* (191,0 ц/га), штамбовая форма Beta (315,8 ц/га) и карликовые формы Santa (373,5 ц/га), Sub arctic mini (373,6 ц/га). Разница в урожайности по контрольному фону составила 4,2 раза (между сортами Калинка и Beta).

На фоне с обработкой растений томата кадмием в 1995 году средняя общая урожайность составила 506,9 ц/га, что на 26,9% ниже, по сравнению с контролем. Как высокоурожайные проявили себя генотипы Povarek (970,0 ц/га), Талалихин (950,0 ц/га), Opus (805,1 ц/га). Низкоурожайными были штамбовая форма Beta (171,1 ц/га) и дикая форма *L.*

*pimpinellifolium* (161,9 ц/га), что связано с габитусом растений. Разница по общему урожаю на данном фоне составила 5,87 раза (между формами *L. pimpinellifolium* и Povarek). Значения НСР<sub>05</sub> приведены в приложении 1.

При изучении вышеуказанного признака на фоне с внесением свинца в 1995 году наблюдалось дальнейшее его снижение — средняя общая урожайность снизилась по сравнению с контролем на 29,4 %, а относительно фона с внесением кадмия — на 3,4 % и составила 489,9 ц/га. Высокая общая урожайность получена при возделывании сорта Талалихин (904,6 ц/га), Opus (827,6 ц/га), Povarek (844,8 ц/га), Radek (832,9 ц/га). Наименьший урожай отмечен у штамбового сорта Beta (191,6 ц/га), дикой формы *L. pimpinellifolium* (95,7 ц/га) и карликового генотипа Santa (191,7 ц/га). Разница по общему урожаю составила 9,5 раза (между сортом Талалихин и дикой формой *L. pimpinellifolium*). У сортов Irka, New Yorker, Partero, Riposta на загрязненных фонах отмечалось резкое снижение урожайности по сравнению с контролем (в 1,4 – 2,5 раза), что, возможно, связано с высокой отзывчивостью данных форм на обработку растений тяжелыми металлами.

При проведении оценки данных генотипов по признаку “общая урожайность” в среднем по фонам в 1995 году выявлено, что наиболее стабильными были проявления изучаемого признака у форм Талалихин (950,6 ц/га) и Opus (819,9 ц/га).

В 1996 году в контроле высокие уровни изучаемого параметра наблюдались у сортов отечественной селекции Доходный (1467,4 ц/га), Калинка (1376,1 ц/га), Ружа (1292,6 ц/га), Талалихин (1252,6 ц/га), причем

Общая урожайность образцов томата в коллекционном питомнике в 1995 году

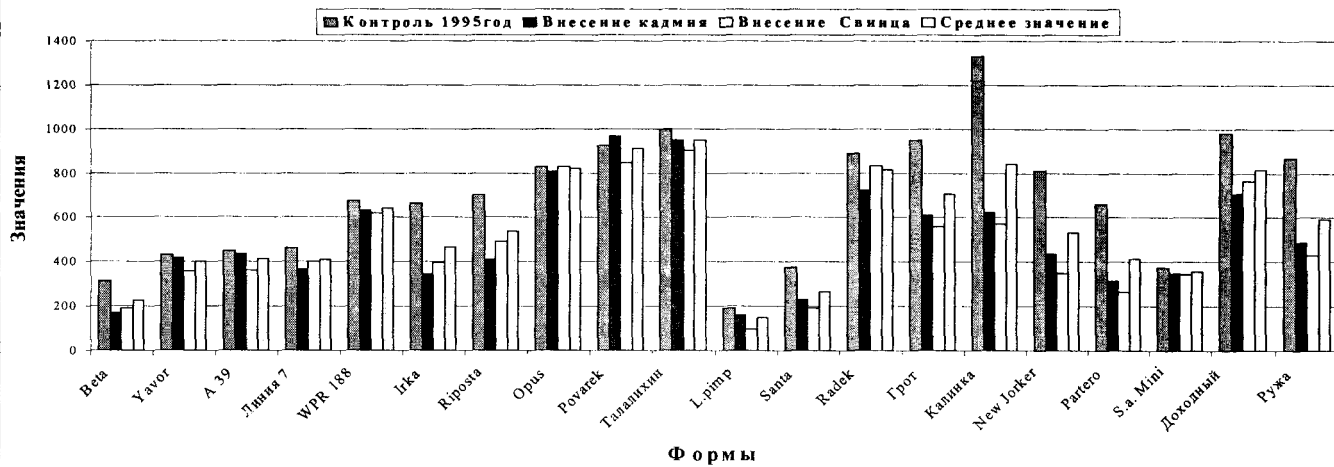


Рисунок 1.

на загрязненных фонах как высокоурожайные зарекомендовали себя только генотипы Калинка и Талалихин. Средняя урожайность по коллекции в контрольном варианте составила 850,6 ц/га, что на 156,8 ц/га или 22,6 % превышает тот же показатель в 1995 году. Возможно, это связано с более благоприятными для растений погодными условиями.

Наиболее низкий урожай был получен от дикой формы *L. pimpinellifolium* (243,2 ц/га) и образцов зарубежной селекции Santa (378,3 ц/га) и Beta (381,2 ц/га). Разница в общей урожайности по контролю составила 6,0 раз (между сортом Доходный и дикой формой *L. pimpinellifolium*).

При опрыскивании растений томата раствором соли кадмия средняя урожайность составила 664,7 ц/га, что на 21,9 % ниже средней урожайности на контрольном варианте. Вы-

сокий урожай отмечен у сорта Доходный (1184,4 ц/га). Наиболее низкоурожайными, как и в 1995 году, проявили себя штамбовая форма Beta (186,5 ц/га) и дикая форма *L. pimpinellifolium* (125,7 ц/га). Разница между урожайностью генотипов на данном фоне составила 9,4 раза (между сортом Доходный и дикой формой *L. pimpinellifolium*).

На фоне с обработкой растений томата солью свинца снижение среднего значения признака "общая урожайность" по сравнению с контролем составило 27,7 %. Данные, полученные нами в 1996 году, демонстрируют ту же тенденцию примерно равной токсичности используемых концентраций растворов для обработки растений свинцом и кадмием в данных экспериментах, но, учитывая более низкие концентрации солей кадмия, можно говорить о его более высокой токсичности для томата. Высо-

кую общую урожайность проявили сорта отечественной селекции Калинка (1072,4 ц/га) и Талалихин (1022,8 ц/га). Как и в варианте обработки растений кадмием, низкая общая урожайность отмечена у штамбовой формы Beta (198,2 ц/га) и дикой формы *L. pimpinellifolium* (105,9 ц/га), что связано с их отзывчивостью на обработку тяжелыми металлами и особенностями габитуса растений. Разница между урожайностью генотипов на данном фоне составила 10,1 раза (между сортом Калинка и дикой формой *L. pimpinellifolium*), это указывает на сортоспецифичность отзывчивости растений томата на воздействие солей свинца.

При проведении оценки среднего значения изучаемого признака в среднем по всем фонам, необходимо отметить, что сорта отечественной селекции Калинка (1123,6 ц/га), Доходный (1111,6 ц/га), Талалихин

Общая урожайность образцов томата в коллекционном питомнике в 1996 году

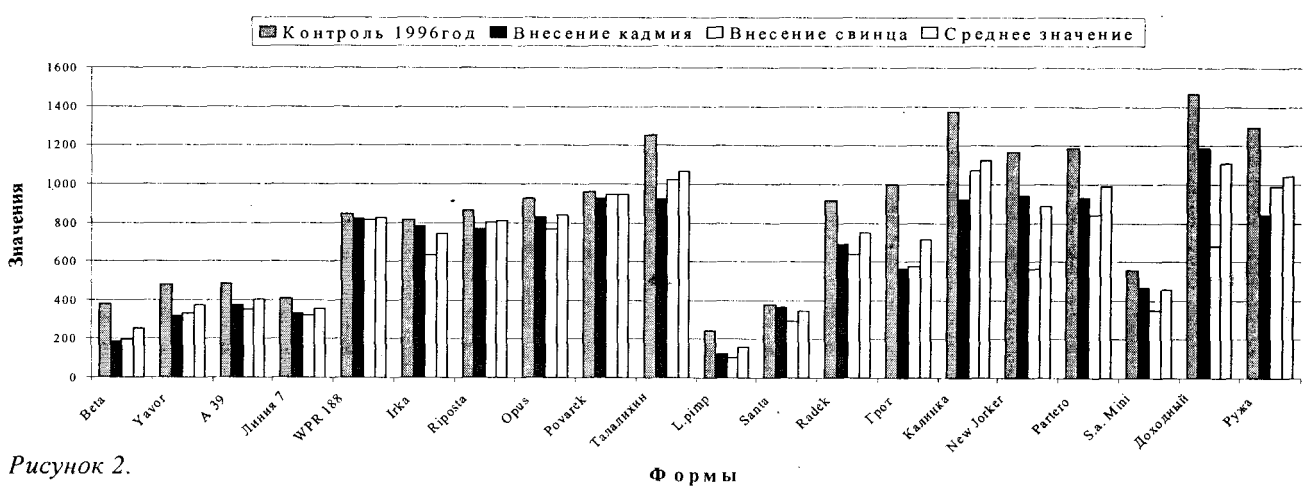


Рисунок 2.

Товарная урожайность образцов томата в коллекционном питомнике в 1995 году

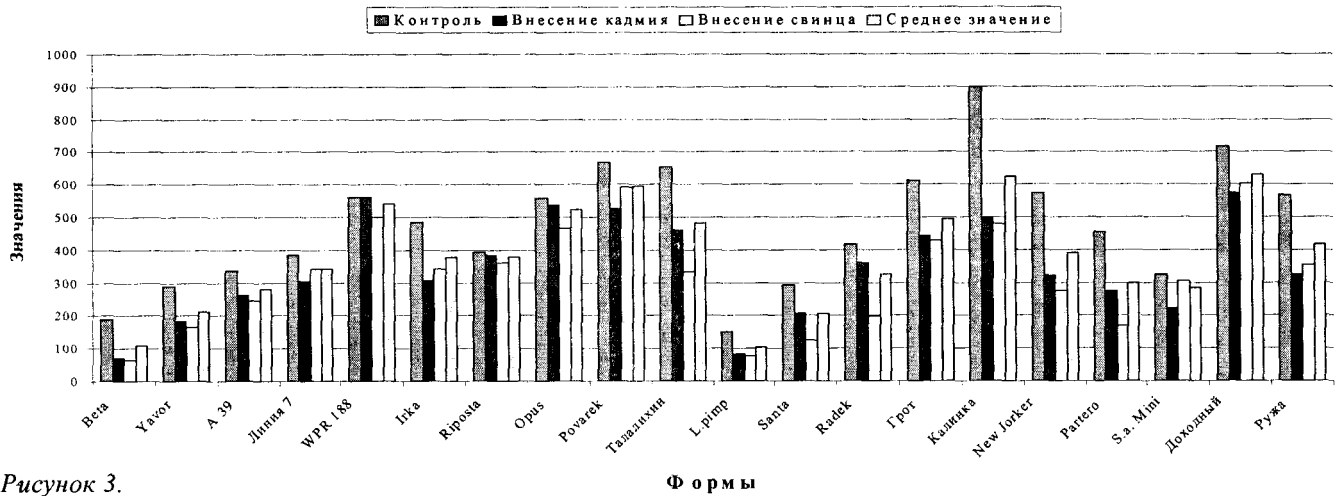


Рисунок 3.

(1066,6 ц/га) отличались стабильным проявлением данного параметра. У ряда форм (Грот, А-39, Линия 7, Radek, S.a. mini) наблюдалось сильное варьирование признака "общий урожай" по фонам, что говорит об их отзывчивости на воздействие стрессового фактора.

Оценивая генотипы за два года, наблюдаем значительное варьирование данного признака по годам и по фонам, что говорит о значительном влиянии среды на его проявление. Максимальное значение признака "общий урожай" в среднем за два года отмечено у сортов отечественной селекции Талалихин (1008,6 ц/га), Калинка (982,2 ц/га), Доходный (963,9 ц/га), стабильность которых отмечалась ранее. Низкое значение этого же признака, с невысокой дисперсией, наблюдалось у штамбовой формы Beta (240,7 ц/га).

Для ведения дальнейшего селекционного процесса можно рекомендовать использовать в качестве донора генов стабильно высоких урожаев на стрессовых фонах сорт отечественной селекции Талалихин.

Товарная урожайность образцов томата в коллекционном питомнике за 1995 - 1996 годы представлена на рисунках 3 и 4.

В 1995 году в контроле высокоурожайными показали себя генотипы Калинка (899,1 ц/га), Доходный (717,1 ц/га), Povarek (667,5 ц/га), Талалихин (654,7 ц/га). Наиболее низкий урожай получен на контроле дикой формой томатов *L. pimpinellifolium* (152,3 ц/га), штамбовыми формами Beta (190,1 ц/га), Yavor (290,5 ц/га) и карликовым сортом Santa (292,3 ц/га). У значительного числа генотипов товарная урожайность находилась в пределах 300

– 600 ц/га, что и показывает средняя урожайность по фону, которая составила 476,7 ц/га. В среднем товарная урожайность в 1995 году составила по данному фону 68,7 % от общей урожайности. В зависимости от сортов наблюдалось варьирование товарности урожая от 46,9 % у сорта Radek до 87,0 % у образца S.a. mini. У большинства (тринадцати) форм товарность урожая составляла от 60 до 75%. Разница в товарной урожайности по контролю составила 5,9 раза (между сортами Калинка и дикой формой *L. pimpinellifolium*).

На фоне с внесением кадмия как высокоурожайные формы в 1995 году проявили себя образец отечественной селекции Доходный (573,1 ц/га), зарубежные сорта WPR 188 (561,2 ц/га), Opus (538,9 ц/га), Povarek (526,4 ц/га). Наиболее низкая товарная урожайность получена у то-

Товарная урожайность образцов томата в коллекционном питомнике в 1996 году

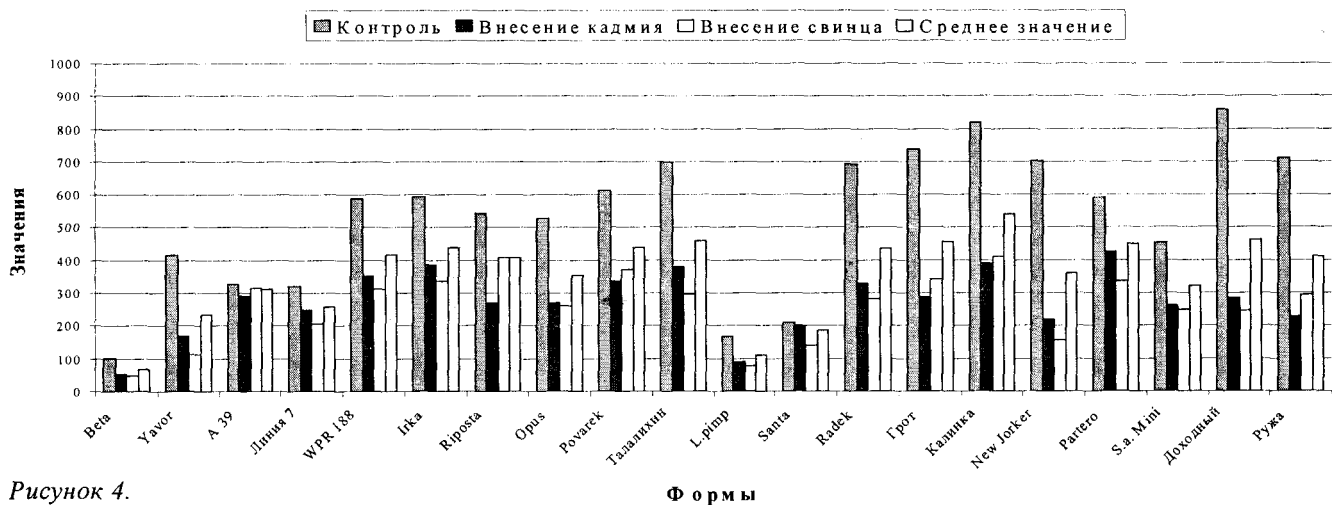


Рисунок 4.

**Ранняя урожайность образцов томата в коллекционном питомнике  
в 1995 году.**

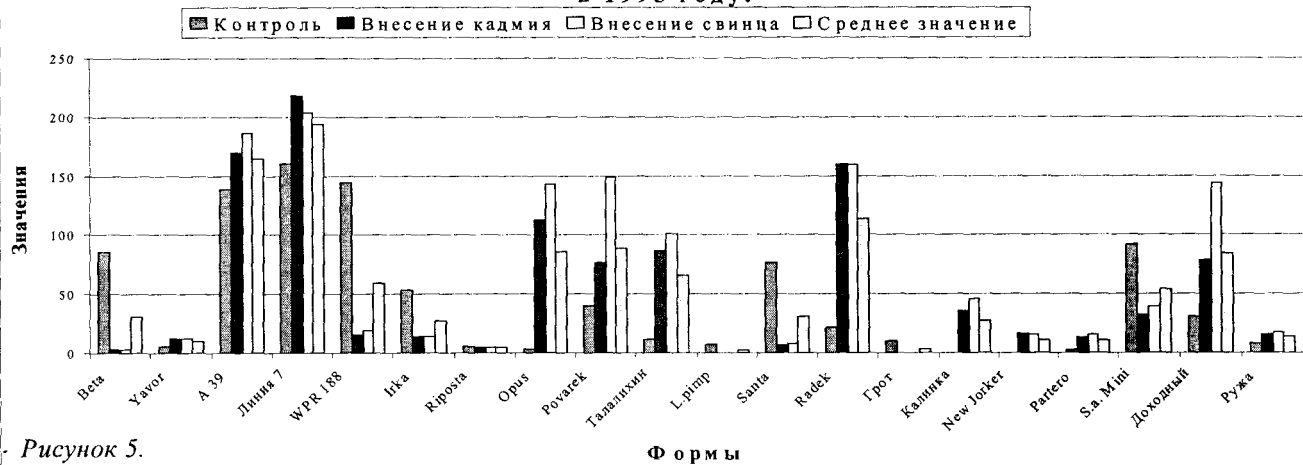


Рисунок 5.

Ф о р м ы

матов штамбовых форм Beta (70,2 ц/га), Yavor (182,3 ц/га), дикая форма *L. pimpinellifolium* (81,7 ц/га). Товарная урожайность остальных форм была на уровне 200 – 450 ц/га.

Средняя товарная урожайность по фону составила 345,5 ц/га, что меньше контроля на 131,2 ц/га или на 27,5 %. Товарная урожайность на фоне обработки растений раствором кадмия в среднем составила 68,2 % от общей урожайности на этом же фоне. Причем, минимальная товарность наблюдалась у штамбовой формы Beta (41,0%), а максимальная – у высокорослого сорта Riposta (94,3 %).

У остальных форм товарность урожая была на уровне 60 – 70 %. По сравнению с контролем, в среднем, снижение доли товарного урожая в общем практически не произошло (на 0,6 %). Большинство форм имели тенденцию снижения урожайности по сравнению с контролем. Максимальное, в 2,7 раза наблюдалось у штамбовой формы Beta. Разница в урожайности по фону составила 8.2 раза (между Beta и Доходный).

При обработке растений томата раствором соли свинца в 1995 году наиболее высокие урожаи товарной продукции отмечены у сортов Доходный (602,8 ц/га) и Povarek (592,8 ц/га), наиболее низкие – у штамбовых форм Yavor (165,6 ц/га), Beta (65,3 ц/га), дикой формы *L. pimpinellifolium* (75,5 ц/га). Средняя товарная урожайность на данном фоне 321,6 ц/га, что ниже урожайности в контроле на 155,1 ц/га, или на 32,5 %, а по сравнению с фоном обработки растений раствором хлорида кадмия на 23,6 ц/

га, или на 6,8 %. У всех образцов наблюдалось снижение урожайности по сравнению с контролем в 1,1 (*S.a. mini*) – 2,9 (Beta) раза. Товарность на данном фоне варьировала от 24 % у сорта зарубежной селекции Radek до 88,3 % от уровня общего урожая у карликовой формы *S.a. mini*. В среднем она составила 65,6 %, что меньше этого же параметра в контроле на 3,1 %. Разница в урожайности по фону между сортами Доходный и Beta составила 9,2 раза.

При проведении оценки средней товарной урожайности по всем фонам в 1995 году минимальное ее значение было у дикой формы *L. pimpinellifolium* (103,2 ц/га) и штамбового сорта зарубежной селекции Beta (108,5 ц/га). Максимальное значение данного параметра было у сортов отечественной селекции Доходный (631,0 ц/га) и Калинка (625,2 ц/га), у которых наблюдались и высокие значения признака “общая урожайность”. В то же время наибольшие значения товарности урожая в среднем по трем фонам в 1995 году наблюдались у образца зарубежной селекции WPR 188 (84,2%), скороспелой, партенокарпической Линии 7 (83,9%). Наиболее низкие значения данного признака были отмечены у сортов зарубежной селекции Radek (40,0 %) и Beta (48,0 %). В среднем в 1995 году товарность урожая составила 67,6 % от общей урожайности.

В 1996 году на контрольном фоне товарная урожайность была высокой у генотипов Доходный (858,8 ц/га), Калинка (821,2 ц/га). Причем эти сорта имели высокую товарную урожайность и в 1995 году.

К низкоурожайным можно отнести дикую форму *L. pimpinellifolium* (168,3 ц/га), штамбовый сорт Beta (101,0 ц/га). Товарность урожая варьировала от 86,5 % (Yavor) до 26,5 % (Beta). В среднем по фону данный показатель был 62,8% от уровня общего урожая, что на 5,9 % меньше того же параметра в 1995 году. Скорее всего это связано с общим понижением товарности урожая у большинства форм, изучаемых в данном опыте. Различие в уровне товарной урожайности по контролю составило 8,5 раза (между Доходным и Beta).

На фоне с опрыскиванием растений томата солью кадмия средняя товарная урожайность снизилась по сравнению с контролем на 260,3 ц/га, или на 48,7% и составила 274 ц/га. Как высокоурожайные формы проявили себя сорта Partero (425,7 ц/га), Калинка (391,7 ц/га), Irka (388,1 ц/га), Талалихин (382,5 ц/га). Низкая товарная урожайность отмечена у образцов Yavor (172,2 ц/га), *L. pimpinellifolium* (89,5 ц/га), Beta (53,6 ц/га). У перечисленных форм наблюдалось резкое падение урожайности по сравнению с контролем (в 1,16 – 3,01 раза), что связано, вероятно, с сортоспецифическими реакциями растений томата на обработку кадмием (общее снижение иммунитета растений, увеличение числа уродливых и недоразвитых плодов).

При обработке растений томата солью свинца также наблюдалось снижение средней товарной урожайности до 260,4 ц/га, или на 51,3 % по сравнению с контролем. Высокий товарный урожай получен у сортов Калинка (411,7 ц/га) и Riposta (408,6 ц/

га). Минимальное снижение урожайности по сравнению с контролем было отмечено у образца А 39. (на 3,2 %). Сорт Beta (49,5 ц/га) и дикая форма *L. pimpinellifolium* (78,3 ц/га) имели наименьшее проявление изучаемого признака. Снижение урожайности по сравнению с контролем произошло до 4,5 раз. Максимальная доля товарного урожая от общего наблюдалась у формы А 39 (90,7 %), а минимальная – у сорта зарубежной селекции Beta (25,0 %). Разница в уровне товарной урожайности на данном фоне составила 8,3 раза.

В коллекции в 1996 году разница в товарной урожайности составила 17,3 раза (сорт Доходный в контроле – 858,8 ц/га и штамбовый сорт Beta при обработке растений томата солью свинца – 49,5 ц/га). Наибольшая доля товарного урожая от общего в среднем за изучаемый год была отмечена у образца отечественной селекции А 39 (77,3 %), а наименьшая – у штамбового сорта Beta (26,6 ц/га). Средняя урожайность по году составила 356,2 ц/га, что на 12,5 ц/га меньше по сравнению со средней товарной урожайностью за два года по всем фонам (368,7 ц/га). Это свидетельствует о снижении урожайности товарной продукции в 1996 году. Максимальное значение данного параметра было отмечено у сортов отечественной селекции Калинка (583,4 ц/га) и Доходный (547,0 ц/га). При проведении оценки среднего значения товарности продукции за два года, при среднем его значении 57,9%, максимальный его уровень наблюдался у партенокарпической формы Линия 7 (78,9 %), а мини-

мальный у штамбового сорта зарубежной селекции Beta (36,7%).

Ранняя урожайность образцов томата в коллекционном питомнике за 1995 – 1996 годы представлена на рисунках 5 и 6.

В 1995 году на контрольном фоне в коллекционном питомнике средняя ранняя урожайность составила 45,1 ц/га, причем формы Калинка и New Yorker не имели проявления данного признака, что говорит об их позднеспелости. Высокую раннюю урожайность имели образцы Линия 7 (160,7 ц/га), WPR 188 (144,6 ц/га), А 39 (138,8 ц/га), относящиеся к скороспелым формам. При возделывании форм Калинка, New Yorker раннего урожая не получено вообще. Максимальная раннеспелость наблюдалась у партенокарпической формы Линия 7 (34,8 % от уровня общей урожайности), при среднем уровне по фону данного параметра 6,5 %.

Двенадцать генотипов из двадцати имели превышение раннего урожая на загрязненных фонах по сравнению с контролем, что позволяет говорить о влиянии тяжелых металлов, как стрессового фактора, на скорость созревания плодов томата.

В то же время дикая форма *L. pimpinellifolium* в 1995 – 1996 годах и сорта Грот в 1995 году, New Yorker в 1996 реагировали отсутствием раннего созревания плодов на воздействие тяжелых металлов, а ряд других образцов резко снижал изучаемый показатель, что свидетельствует о видо- и сортоспецифичности реакции растений томата на действие тяжелых металлов. В целом на фоне с

опрыскиванием изучаемых растений томата солью кадмия в 1995 году средняя ранняя урожайность составила 53,7 ц/га, что на 19,1 % выше, чем в контроле. Наиболее высоким ранним урожаем характеризовались генотипы Линия 7 (218,0 ц/га), А 39 (169,7 ц/га), Radek (160,1 ц/га), Opus (113,2 ц/га). Максимальный уровень раннеспелости был отмечен, как и на контроле, у партенокарпической формы Линия 7 (59,7 % от уровня общей урожайности) при среднефоновом значении 10,6 %. У ряда форм (Beta, WPR 188, Irka, Riposta, *L. pimpinellifolium*, Santa, Грот) наблюдалось снижение данного параметра на изучаемом фоне по сравнению с контролем. На фоне обработки растений томата раствором соли свинца в 1995 году отмечалась та же тенденция роста средней ранней урожайности по фону – она составила 64,2 ц/га, что превышает данный показатель в контроле на 42,3 % и на 19,6 % по сравнению с фоном опрыскивания растений раствором хлорида кадмия, что говорит о более высокой стрессовой активности изучаемой дозы нитрата свинца, по сравнению с хлоридом кадмия.

Максимальное проявление данного признака отмечалось у образцов Линия 7 (204,3 ц/га), А 39 (186,5 ц/га), Radek (159,8 ц/га). Наиболее высокая доля ранней урожайности в общей составляет 51,4 % у генотипа А 39 и 50,9 % у Линия 7, которая имела высокие показатели раннеспелости и на других фонах в описываемый период, при среднефоновом значении данного параметра 13,1 %. За 1995 год средняя ранняя урожайность

Ранняя урожайность образцов томата в 1996 году

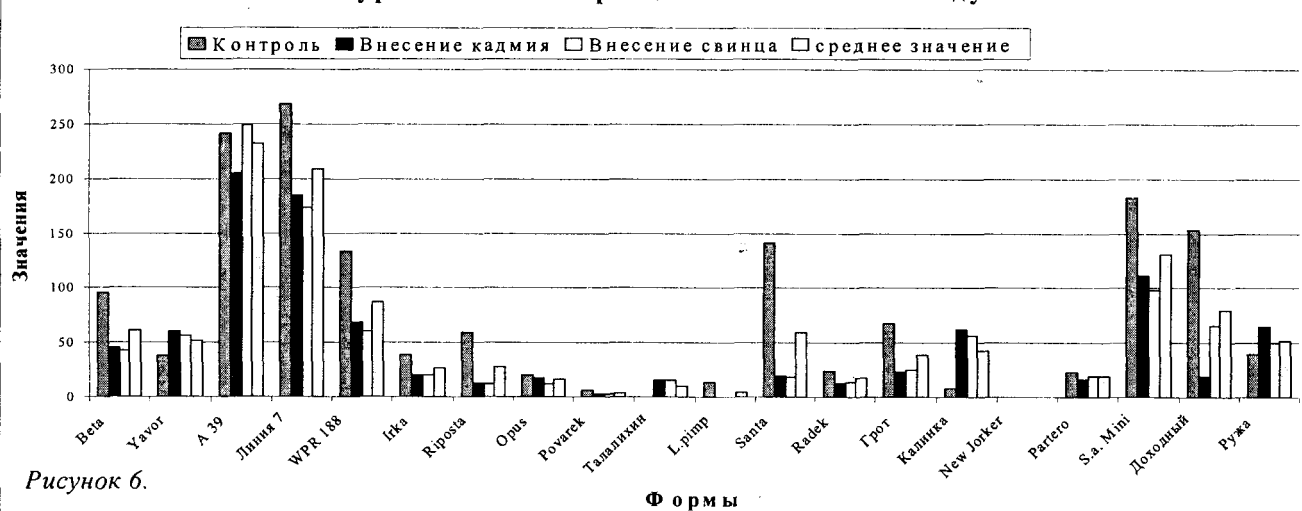


Рисунок 6.

Ф о р м ы

составила 54,3 ц/га, причем максимальный ее уровень 194,3 ц/га наблюдался у партенокарпического генотипа Линия 7, а минимальный – 2,5 ц/га у дикой формы *L. pimpinellifolium*. Наибольшая доля раннеспелой продукции в 1995 году была отмечена у Линии 7 (47,5 %) при среднем годовом значении 9,6 %.

В 1996 году у изучаемых сортов томата наблюдалась подобная 1995 году тенденция проявления признака раннеспелости. У шести форм наблюдалось превышение раннего урожая на фонах с обработкой тяжелыми металлами, по сравнению с контролем. Генотипы А 39, Талалихин, Калинка, Ружа и Yavog сохраняли данную особенность на протяжении 1995 и 1996 годов.

На контрольном фоне наиболее высокую раннюю урожайность в 1996 году проявили скороспелые образцы Линия 7 (268,6 ц/га), А 39 (241,9 ц/га). Нулевое значение данного признака было у сортов Талалихин, New Yorker. Средняя ранняя урожайность по фону составила 77,9 ц/га. Максимальная доля ранней урожайности от общей была отмечена у партенокарпического генотипа Линия 7 (65,4 %), при среднефоновом значении 9,2 %. При обработке растений раствором соли кадмия наибольшее проявление данного признака было у сортов А 39 (205,3 ц/га), Линия 7 (185,1 ц/га). Средняя ранняя урожайность по фону составила 48,3 ц/га, что на 38,0 % меньше, чем в контроле. Доля раннего урожая в общем составила в среднем по фону 7,3 %, а максимальное ее значение наблюдалось как и в контроле у Линии 7 (56,1 %). На фоне с внесением свинца наиболее высокий урожай получен на образцах томатов А 39 (248,6 ц/га), Линия 7 (173,9 ц/га). Средняя урожайность по фону составила 49,6 ц/га, что на 36,3% меньше, чем в кон-

троле. На изучаемом фоне раннеспелость имела наибольшее значение у генотипа А39 – 71,2% при среднем по фону значении данного параметра 8,1%.

В среднем за 1996 год ранняя урожайность составила 58,6 ц/га при средней доле раннеспелой продукции в общей урожайности 8,3 %. Максимальное проявление данного признака было обнаружено у Линии 7 (59,0 %). Более низкие показатели раннеспелости культур в 1996 году по сравнению с 1995 скорее всего связаны с менее благоприятными погодными условиями для раннего созревания плодов томата. При оценке параметра “ранняя урожайность плодов томата”, в среднем за два года, можно отметить, что наиболее высокое его значение было у партенокарпического образца Линия 7 (201,8 ц/га) и ультраскороспелого А 39 (198,5 ц/га). Если оценивать долю ранней урожайности в общей, то она была максимальной у Линии 7 (52,8 %), что, возможно, связано с ее партенокарпичностью, а минимальное – у сорта отечественной селекции Грот (0,8 %). В среднем за 1995 – 1996 годы его значение составило 8,9%, это свидетельствует о том, что в коллекционном питомнике в основном возделывались среднеспелые и позднеспелые формы.

## ВЫВОДЫ

1. Наблюдаются видо- и сортоспецифические реакции растений томата на воздействие тяжелых металлов.
2. Тяжелые металлы у большинства образцов приводят к достоверному снижению общей и товарной урожайности в коллекции, в то же время ускоряют созревание.
3. Стабильность проявления признака “общая урожайность” на всех фонах в 1995 – 96 годах отмечена у сорта Талалихин, что говорит о его

устойчивости к воздействию стрессовых факторов.

4. Форма Линия 7 давала стабильно высокое проявление признаков “товарная урожайность” и “ранняя урожайность” на всех фонах в 1995 – 96 годах, при высокой доле товарного и раннего урожая.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Beavington F. Seasonal enrichment by trace elements of kikuyu grass around heavy metals industries // *Plant and Soil*. - 1976. - V.1. - P.283-286.
2. Cataldo, D.A., Wildung R.E. Soil and plant factors influencing the accumulation of heavy metals by plants. // *Environ. Health Persp.* - 1978. - V.27. - P.149-159.
3. Crews H.M., Davics B.E.. Heavy metal uptake from contaminated soils by six varieties of lettuce (*Lactuca saliva* L.) // *J. Agric. Sci.* – 1985. - V.105. - P.591-595.
4. Florijn P.J., Nelemans J.A., van Beusichem M.L. Cadmium uptake in lettuce varieties // *Netherlands J. Agri. Sci.* – 1995. – V. 39. – 103-114.
5. Foy C.D., Chaney R.L., White M.C. The physiology of metal toxicity in plants // *Annu. Rev. Physiol.* - 1978. - V.29. - N 3. - P.511-519.
6. Guo Y. Genotypic Differences in Uptake and Translocation of Cadmium and Nickel in Different Plant Species. – Stuttgart: Verlag Ulrich E. Grauer, 1995. – 124 p.
7. Juharyan O.A., Arevshatyan S.H. Ecotoxicological assessment of fruits and vegetables pollution by heavy metals // *Trace Elements – Effect on Organisms and Environment: Mat. Int. Conf. / University of Silesia.* – Katowica, Poland, 1998. – P. 85-94.
8. Kilchevsky A. W., Szur A. W., Martyiak-Przybyszewska B. Zawartosc metali ciezkich w owocach pomidora: Konferenja Naukowa – Promocyjna “Lepsza zywnose” / Olstyn, Poland. – 1998. - S. 22-25

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1.

### Значения НСР<sub>05</sub> для параметров урожайности томата, ц/га

Признак	1995 год		1996 год	
	НСР <sub>05</sub> по генотипам	НСР <sub>05</sub> по фонам	НСР <sub>05</sub> по генотипам	НСР <sub>05</sub> по фонам
Общая урожайность, ц/га	65,4	133,5	53,1	145,3
Товарная урожайность, ц/га	35,1	99,5	29,3	99,5
Ранняя урожайность, ц/га	17,3	24,5	12,5	29,7