

Zdzisław PRZYBYLSKI

DIE ENTWICKLUNG DES KARTOFFELKÄFERS
(*LEPTINOTARSA DECEMLINEATA* SAY) IN DER GEGEND
VON RZESZÓW IM ZUSAMMENHANG MIT SYNCHRONISCHEN
PHYTOPHÄNOLOGISCHEN ERSCHEINUNGEN IN DEN
JAHREN 1963–1966

(Ekol. Pol. 18: 73–88) Der Verfasser präsentiert Forschungsergebnisse über die Entwicklung des Kartoffelkäfers (*Leptinotarsa decemlineata* Say) in der Gegend von Rzeszów im Zusammenhang mit synchronischen phytophänologischen Erscheinungen in den Jahren 1963–1966.

Die durchschnittliche Entwicklungszeit des Kartoffelkäfers vom Vollerscheinen nach dem Überwintern bis zum Vollheruntersteigen der Insekten in den Boden zum Überwintern dauerte 119 Tage.

Vierjährige eingehende Beobachtungen erwiesen eine Synchronisierung phytophänologischer Erscheinungen mit dem Auftreten gewisser Entwicklungsstadien des Insektes.

Der Kartoffelkäfer (*Leptinotarsa decemlineata* Say) erschien in der Woiwodschaft Rzeszów erstmalig im Jahre 1957. Damals wurden insgesamt 40 Verbreitungsherde entdeckt. Ein Jahr später waren es schon etwa 900 Herde an 336 Orten. Wenn in jenen Jahren auch schon wissenschaftliche Bearbeitungen über die Entwicklung des Kartoffelkäfers in unserem Land allgemein zugänglich waren (Węgorek 1959, Kowalska 1960, Miksiewicz 1962), konnten sie

jedoch nicht in vollem Masse in den abweichenden agrar-klimatischen Verhältnissen Südostpolens Anwendung finden.

Ziel meiner Arbeit war es, die Entwicklung des Kartoffelkäfers in der Gegend von Rzeszów im Zusammenhang mit der Entwicklung der Kartoffelsorte „Wyszoborskie“, den einzelnen phytophänologischen Erscheinungen und den phänologischen Saisons in der Zeit von 1963 bis 1966 zu verfolgen.

Ich gedachte Antwort auf folgende Fragen zu erhalten: 1) Gibt es phytophänologische Erscheinungen, die mit der Entwicklung des Kartoffelkäfers in den agrar-klimatischen Verhältnissen der Gegend von Rzeszów synchronisiert sind. 2) Können die mit der Entwicklung des Kartoffelkäfers synchronisierten phytophänologischen Erscheinungen als Signale zur Durchführung chemischer Bekämpfungsmassnahmen auf den Kartoffelplantagen verwendet werden. 3) Wie verhält sich die Entwicklung des Kartoffelkäfers zu den einzelnen phänologischen Saisons?

Die Untersuchungen unternahm ich in Anlehnung an Ergebnisse meiner früheren phänologischen Forschungen, die ich in anderen Regionen unseres Landes durchgeführt habe (Przybylski 1963, 1965).

METHODIK UND UNTERSUCHUNGSGELÄNDE

Die phänologischen Forschungen über die Kartoffelkäfer führte ich auf zehn Kartoffelplantagen der Sorte „Wyszoborskie“ durch, die in einer Entfernung bis zu 10 km in südwestlicher Richtung von der Stadt Rzeszów gelegen waren. Bei der Wahl der Plantagen bemühte ich mich den Grundsatz einzuhalten, dass alle Plantagen Ähnlichkeit bezüglich der Boden- und Feuchtigkeitsverhältnisse und der Topographie aufzuweisen haben. Die Grösse der einzelnen Plantagen überschritt nicht 0,5 ha. Als Vorfrucht traten Kornpflanzen auf.

Die Methodik habe ich eingehend in meiner Arbeit über die Phänologie des Apfelsaugers (*Psylla mali* Schmidt) beschrieben (Przybylski 1970).

Infolge von aus der Verlängerung der Eiablageperiode hervorgehenden Schwierigkeiten bei der Bestätigung der Generationszahl, führte ich keine genauen Beobachtungen über das Vollerscheinen der Käfer der Sommergeneration und über die weitere Entwicklung der Insekten nach dieser Zeit durch.

Gleichzeitig machte ich Beobachtungen über die Entwicklung der Kartoffeln, wobei dem Erscheinen der einzelnen Entwicklungsphasen und den mit dem Anbau dieser Pflanze verbundenen agrotechnischen Massnahmen besondere Aufmerksamkeit zugewandt war.

KLIMA UND BODENVERHÄLTNISSE

Aus vieljährigen klimatischen Angaben geht hervor, dass die diesbezüglichen Verhältnisse in der Gegend von Rzeszów gewisse Merkmale des im westlichen Teil der Sowjetunion herrschenden Klimas aufweisen. Zu diesen Elementen gehört vor allem die Zahl der Frosttage, welche 50 bis 60 Tage ausmacht und die Zeitdauer der Schneedecke (60 bis 90 Tage). Das vieljährige Temperaturmittel des Januars beträgt $-3,1^{\circ}\text{C}$. Während der Untersuchungszeit lag das Temperaturmittel des Januars, berechnet für die Jahre 1963–1966, um $3,3^{\circ}\text{C}$ tiefer und betrug $-6,4^{\circ}\text{C}$. Das niedrigste Temperaturmittel des Januars ($-12,4^{\circ}\text{C}$) notierte ich im Jahre 1963, das höchste im Jahre 1965 ($-1,9^{\circ}\text{C}$). Das vieljährige Temperaturmittel des Julis betrug für Rzeszów $17,9^{\circ}\text{C}$. Berechnet für die vier Untersuchungsjahre, lag es höher und erreichte $18,3^{\circ}\text{C}$.

Die Entwicklung des Kartoffelkäfers ist so vom Typ des Bodens wie auch von dessen chemischen Eigenschaften abhängig. In der Gegend des Untersuchungsgebiets zählen die Böden zum Komplex der aus Löss entstandenen Podsolböden und Braunerden.

BESPRECHUNG DER UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE

Die Ergebnisse der Untersuchungen sind in fünf Tabellen (I-V) zusammengefasst, welche die Entwicklung des Kartoffelkäfers im Zusammenhang mit der Entwicklung der Kartoffeln, der einzelnen phänologischen Saisons und den synchronischen phytophänologischen Erscheinungen darstellen.

Die Entwicklung des Kartoffelkäfers (*Leptinotarsa decemlineata* Say) im Zusammenhang mit synchronischen phytophänologischen Erscheinungen in der Gegend von Rzeszów in den Jahren 1963–1966

Tab. I

Entwicklung des Kartoffelkäfers und synchronische phytophänologi- sche Erscheinungen	Jahre				Durchsch- nittsdatum für die Jahre 1963–1966
	1963	1964	1965	1966	
1	2	3	4	5	6
Anfang der Aussaat der Wyszoborski-Kartoffeln	30.IV	5.V	30.IV	25.IV	30.IV
Ersterscheinen der überwinterten Kartoffelkäfer auf Selbstsaatkar- toffeln und Frühkartoffeln	12.V	8.V	29.IV	4.V	4.V

Tab. I (Fortsetzung)

1	2	3	4	5	6
Vollblüte des Löwenzahns (<i>Taraxacum officinale</i> Web.)	6.V	8.V	13.V	29.IV	6.V
Anfang des Aufgangs der Kartoffeln	21.V	23.V	27.V	18.V	22.V
Vollerscheinen der überwinterten Kartoffelkäfer auf Selbstsaat- oder Frühkartoffeln	18.V	18.V	20.V	15.V	18.V
Blühbeginn des Flieders (<i>Syringa vulgaris</i> L.)	12.V	14.V	20.V	2.V	12.V
Anfang der Eiablage durch den Kartoffelkäfer	23.V	29.V	26.V	18.V	24.V
Ende der Fliederblüte	24.V	28.V	2.VI	12.V	24.V
Volle Eiablage durch den Kartoffelkäfer	26.V	5.VI	3.VI	20.V	29.V
Ende der Blüte der Rosskastanie (<i>Aesculus hippocastanum</i> L.)	25.V	31.V	8.VI	14.V	27.V
Ersterscheinen der Larven des Kartoffelkäfers	4.VI	12.VI	20.VI	26.V	8.VI
Blühbeginn des Jasmins (<i>Philadelphus coronarius</i> L.)	6.VI	7.VI	17.VI	25.VI	14.VI
Vollerscheinen der Larven des Kartoffelkäfers	18.VI	21.VI	28.VI	2.VI	17.VI
Vollblüte der Hundsrose (<i>Rosa canina</i> L.)	16.VI	14.VI	21.VI	5.VI	14.VI
Anfang des Heruntersteigens der Larven L ₄ in den Boden zum Verpuppen	2.VII	29.VI	10.VII	8.VII	5.VII
Blühbeginn der Sommerlinde (<i>Tilia parvifolia</i> L.)	30.VI	29.VI	10.VII	3.VII	3.VII
Blühbeginn der Kartoffeln	8.VII	9.VII	12.VII	7.VII	9.VII
Vollheruntersteigen der Larven L ₄ in den Boden zum Verpuppen	10.VII	5.VII	18.VII	14.VII	12.VII
Vollblüte der Kartoffeln	13.VII	14.VII	22.VII	26.VII	18.VII
Anfang der Fruchtreife der Eberesche (<i>Sorbus aucuparia</i> L.)	8.VII	17.VII	25.VII	4.VII	24.VI
Ersterscheinen der Sommergenera- tion des Kartoffelkäfers	20.VII	16.VII	30.VII	22.VII	22.VII
Ende der Sommerlindenblüte	14.VII	13.VII	18.VII	20.VII	16.VII
Anfang des Heruntersteigens der Imagines in den Boden zum Überwintern	30.VIII	28.VIII	6.IX	8.IX	5.IX

Tab. I (Fortsetzung)

1	2	3	4	5	6
Erster Aufgang des Winterrapses	27.VIII	30.VIII	12.IX	5.IX	3.IX
Vollheruntersteigen der Imagines in den Boden zum Überwintern	10.IX	14.IX	19.IX	12.IX	14.IX
Anfang der Aussaat des Winterroggens, Sorte Włoszanowskie	10.IX	13.IX	15.IX	9.IX	12.IX
Vollreife der Früchte des Weissdorns (<i>Crataegus monogyna</i> L.)	12.IX	15.IX	17.IX	12.IX	13.IX
Anfang der Kartoffelernte	19.IX	17.IX	20.IX	17.IX	18.IX

Die Entwicklung des Kartoffelkäfers (*Leptinotarsa decemlineata* Say) im Zusammenhang mit der Entwicklung der Kartoffelsorte „Wyszoborskie“ in den einzelnen phänologischen Saisons in der Gegend von Rzeszów in den Jahren 1963–1966

Tab. II

Entwicklungsstadium des Insektes, Entwicklungsphase der Kartoffeln und phänologische Saison	Jahre				Durchschnittsdatum für die Jahre 1963–1966
	1963	1964	1965	1966	
1	2	3	4	5	6
Volles Verschwinden des Schnees von offenen Feldern	27.III	1.IV	18.III	20.II	19.III
Anfang des Vorfrühlings	3.IV	7.IV	25.III	5.III	25.III
Anfang des Erstfrühlings	28.IV	1.V	6.V	20.IV	29.IV
Anfang der Kartoffelaussaat	30.IV	5.V	30.IV	25.IV	3.IV
Ersterscheinen der Imagines	12.V	8.V	29.IV	4.V	4.V
Anfang des Vollfrühlings	10.V	14.V	22.V	2.V	12.V
Vollerscheinen der Imagines	18.V	18.V	20.V	15.V	18.V
Erster Aufgang der Kartoffeln	21.V	23.V	27.V	18.V	22.V
Anfang der Eiablage	23.V	29.V	26.V	18.V	24.V
Volle Eiablage	26.V	5.VI	3.VI	20.V	29.V
Anfang des Frühsommers	3.VI	6.VI	16.VI	27.V	5.VI
Ersterscheinen der Larven	4.VI	12.VI	20.VI	26.V	8.VI
Vollerscheinen der Larven	18.VI	21.VI	28.VI	2.VI	17.VI
Anfang des Hochsommers	27.VI	1.VII	13.VII	27.VI	2.VII
Anfang des Heruntersteigens der Larven L ₄ in den Boden	2.VII	29.VI	10.VII	8.VII	5.VII
Blühbeginn der Kartoffeln	8.VII	9.VII	12.VII	7.VII	9.VII

Tab. II (Fortsetzung)

1	2	3	4	5	6
Vollheruntersteigen der Larven L ₄ in den Boden	10.VII	5.VII	18.VII	14.VII	12.VII
Vollblüte der Kartoffeln	13.VII	14.VII	22.VII	25.VII	18.VII
Ersterscheinen der Imagines der Sommerkäfer	20.VII	16.VII	30.VII	22.VII	22.VII
Anfang des Heruntersteigens der Imagines in den Boden zum Überwintern	30.VIII	28.VIII	6.IX	8.IX	5.IX
Anfang des Frühherbstes	6.IX	31.VIII	9.IX	10.IX	6.IX
Vollheruntersteigen der Käfer in den Boden	10.IX	14.IX	19.IX	12.IX	14.IX
Anfang der Kartoffelernte	19.IX	17.IX	20.IX	17.IX	18.IX

Die Entwicklung des Kartoffelkäfers (*Leptinotarsa decemlineata* Say) in der Gegend von Rzeszów in den Jahren 1963–1966 (in Tagen)

Tab. III

Entwicklungsperiode des Insektes	Jahre				Durchschnittsdatum für die Jahre 1963–1966
	1963	1964	1965	1966	
1	2	3	4	5	6
Entwicklungsperiode des Insektes vom Ersterscheinen nach dem Überwintern bis zum Vollerscheinen der Imagines	6	10	21	11	12,0
Entwicklungsperiode des Insektes vom Vollerscheinen der Imagines bis zum Anfang der Eiablage	5	11	6	3	6,2
Entwicklungsperiode des Insektes vom Anfang der Eiablage bis zur vollen Eiablage	3	7	8	2	5,0
Entwicklungsperiode des Insektes von den vollen Eiablage bis zum Ersterscheinen der Larven	9	7	17	6	9,7
Entwicklungsperiode des Insektes vom Ersterscheinen der Larven bis zu deren Vollerscheinen	14	9	8	6	9,2

Tab. III (Fortsetzung)

1	2	3	4	5	6
Entwicklungsperiode des Insektes vom Vollerscheinen der Larven bis zum Anfang des Heruntersteigens der Larven L ₄ in den Boden	15	8	12	36	17,7
Entwicklungsperiode des Insektes vom Anfang des Heruntersteigens der Larven in den Boden bis zum Vollheruntersteigen der Larven in den Boden	8	6	8	6	7,0
Entwicklungsperiode des Insektes vom Vollheruntersteigen der Larven in den Boden bis zum Ersterscheinen der Sommerkäfer	10	11	12	8	10,2
Entwicklungsperiode des Insektes vom Ersterscheinen der Sommerkäfer bis zum Anfang des Heruntersteigens der Imagines in den Boden zum Überwintern	41	43	38	48	42,5
Entwicklungsperiode des Insektes vom Anfang des Heruntersteigens der Imagines in den Boden zum Überwintern bis zum Vollheruntersteigen	11	17	13	4	11,2
Entwicklungsperiode des Insektes vom Vollerscheinen der Imagines nach dem Überwintern bis zum Vollerscheinen der Larven	31	34	39	17	30,2
Entwicklungsperiode des Insektes vom Vollerscheinen der Imagines nach dem Überwintern bis zum Ersterscheinen der Sommerkäfer	64	59	71	73	66,7
Entwicklungsperiode des Insektes vom Vollerscheinen der Imagines nach dem Überwintern bis zum Vollheruntersteigen der Imagines in den Boden zum Überwintern	116	119	122	119	119,0

Der Zeitabschnitt (in Tagen) vom Erscheinen eines bestimmten Entwicklungsstadiums des Kartoffelkäfers (*Leptinotarsa decemlineata* Say) bis zum Erscheinen der gegebenen Entwicklungsphasen der Kartoffelsorte „Wyszoborskie“ in der Gegend von Rzeszów in den Jahren 1963–1966

Tab. IV

Zeitabschnitt	Jahre				Durchschnittszahl für die Jahre 1963–1966
	1963	1964	1965	1966	
1	2	3	4	5	6
vom Anfang der Kartoffel- aussaat bis zum Erster- scheinen der Imagines nach dem Überwintern	12	3	1	9	5,7
vom Ersterscheinen der Imagi- nes nach dem Überwintern bis zum ersten Aufgang der Kartoffeln	9	15	28	14	16,5
vom ersten Aufgang der Kar- toffeln bis zum Anfang der Eiablage durch den Kartoffel- käfer	2	6	1	0	1,7
vom ersten Aufgang der Kar- toffeln bis zum Vollerscheinen der Eier des Insektes	5	13	7	2	6,7
vom ersten Aufgang der Kar- toffeln bis zum Ersterscheinen der Larven des Insektes	14	20	28	8	17,5
vom ersten Aufgang der Kar- toffeln bis zum Vollerscheinen der Larven des Insektes	28	29	32	15	26,0
vom ersten Aufgang der Kar- toffeln bis zum Anfang des Heruntersteigens der Larven in den Boden	42	37	44	50	43,2
vom ersten Aufgang der Kar- toffeln bis zum Vollherunterstei- gen der Larven in den Boden	50	43	52	56	50,5
vom Blühbeginn der Kartoffeln bis zum Ersterscheinen der Sommerkäfer	12	7	18	15	13,0
von der Vollblüte der Kartoffeln bis zum Anfang des Herunterstei- gens der Imagines in den Boden zum Überwintern	48	45	46	45	46,0

Tab. IV (Fortsetzung)

1	2	3	4	5	6
von der Vollblüte der Kartoffeln bis zum Vollheruntersteigen der Imagines in den Boden zum Überwintern	59	62	59	49	57,2

Zeitdauer der Entwicklungsperioden des Kartoffelkäfers (*Leptinotarsa decemlineata* Say) (in Tagen) im Verhältnis zu den Zeitpunkten des Erscheinens einiger biologischen Erscheinungen in der Gegend von Rzeszów in den Jahren 1963–1966

Tab. V

Zeitabschnitt	Jahre				Durchschnittszahl für die Jahre 1963–1966
	1963	1964	1965	1966	
1	2	3	4	5	6
vom völligen Verschwinden des Schnees auf offenen Feldern bis zum Ersterschneinen der Imagines des Kartoffelkäfers	46	38	42	73	49,7
vom völligen Verschwinden des Schnees auf offenen Feldern bis zum Vollerscheinen der Imagines des Insektes	52	48	63	84	61,8
vom Anfang des Vorfrühlings bis zum Vollerscheinen der Imagines nach dem Überwintern	45	40	55	71	52,7
vom Blühbeginn des Flieders bis zum Anfang der Eiablage durch das Insekt	11	15	6	16	12,0
vom Ende der Fliederblüte bis zum ersten Schlüpfen der Larven	11	15	18	14	14,5
vom Anfang des Frühsommers bis zum vollen Schlüpfen der Larven	15	15	12	6	12,0
von der Vollblüte der Hundsrose bis zum Anfang des Heruntersteigens der Larven L ₄ in den Boden	16	15	19	33	20,7
vom Anfang des Hochsommers bis zum Ersterscheinen der Sommerkäfer	23	16	17	25	20,2

Tab. V (Fortsetzung)

1	2	3	4	5	6
vom Anfang des Hochsommers bis zum Anfang des Heruntersteigens der Imagines in den Boden zum Überwintern	64	59	55	73	62,7
vom Anfang des Frühherbstes bis zum Vollheruntersteigen der Imagines in den Boden zum Überwintern	4	14	10	2	7,5

Ersterscheinen der überwinterten Insekten auf Selbstesaatkartoffeln und auf Frühkartoffeln

Im Laufe der vier Beobachtungsjahre erschienen die Käfer am frühesten im Jahre 1965 (29.IV), am spätesten im Jahre 1963 (12.V). Im Durchschnitt erschienen die überwinterten Käfer in der Gegend von Rzeszów am 4.V. In Übereinstimmung mit entsprechenden Beobachtungen ist der Termin des Ersterscheinens der Käfer in gewissem Masse vom Termin des völligen Verschwindens der Schneedecke auf offenen Feldern abhängig. Mit ziemlicher Wahrscheinlichkeit kann ebenfalls angenommen werden, dass im Falle wenn das Temperaturmittel des Monats März unter Null liegt, dass erste Auftreten der Käfer erst nach dem 4.V stattfindet. Das deutlich spätere Ersterscheinen der Kartoffelkäfer im Jahre 1963 hing mit dem aussergewöhnlich harten Winter 1962/63 zusammen.

Aus den vierjährigen Untersuchungen geht hervor, dass keine Korrelation zwischen dem Anfang des Vorfrühlings und des Erstfrühlings und dem Ersterscheinen der Käfer besteht (Tab. II). Am häufigsten fand ich die ersten Käfer auf Selbstesaatkartoffeln. In den agrar-klimatischen Verhältnissen der Gegend von Rzeszów zeigten sich die Käfer gewöhnlich einige Tage (im Durchschnitt 5 Tage) nach dem Anfang des Erstfrühlings. Das Ersterscheinen der Kartoffelkäfer kann durch die Vollblüte des Löwenzahns (*Taraxacum officinale* Web.) signalisiert werden (Tab. I).

Vollerscheinen der überwinterten Insekten

Im Gegensatz zum Ersterscheinen des Schädling, kam das Vollerscheinen der Käfer deutlich auf angebauten Frühkartoffeln vor. Das Vollerscheinen fand am frühesten im Jahre 1966 statt (15.V), am spätesten im Jahre 1965 (20.V), durchschnittlich in der Gegend von Rzeszów am 18.V. Aus entsprechenden Berechnungen ging hervor, dass das Vollerscheinen der Käfer durchschnittlich 61,8 Tage nach vollendeter Schneeschmelze an offenen Orten stattfand. Am

kürzesten war diese Zeitspanne im Jahre 1964 – 48 Tage, am längsten im Jahre 1966 – 84 Tage (Tab. V). Der Zeitabschnitt zwischen Ersterscheinen und Vollerscheinen der Käfer betrug durchschnittlich 12 Tage (Tab. III).

Synchronische phytophänologische Erscheinung, die dem Vollerscheinen der Käfer durchschnittlich um 6 Tage vorausging, war der Blühbeginn des Flieders (*Syringa vulgaris* L.) (Tab. II). Das Vollerscheinen der Kartoffelkäfer fand mit Ausnahme des Jahres 1965, einige Tage nach dem Eintritt des phänologischen Vollfrühlings statt (Tab. II).

Beginn der Eiablage

Die Eiablage begann durchschnittlich am 24.V. Die Abweichungen vom Durchschnittsdatum dieser Erscheinung waren in den einzelnen Jahren unwesentlich und betrugen 1 Tag im Jahre 1963 bis 6 Tage im Jahre 1966. Die Weibchen begannen mit der Eiablage durchschnittlich 6,2 Tage nach dem Vollerscheinen der überwinterten Käfer. Zeitlich fand das kurz nach dem Aufgang der Kartoffelsorte „Wyszoborskie“ statt (Tab. II). Das Dekadenmittel der Temperatur gestaltete sich in den einzelnen Jahren zur Zeit des Eiablagebeginns des Schädling höher als 12°C.

Der Beginn der Eiablage fiel in die Zeitdauer des Vollfrühlings. Aus den Untersuchungen ging hervor, dass das Ende der Fliederblüte synchronische phytophänologische Erscheinung der behandelten entomophänologischen Erscheinung sein kann (Tab. I). Die durchschnittlichen Zeitermine dieser Erscheinung fielen auf denselben Tag (24. V).

Volle Eiablage

Die volle Eiablage des Schädling fand in den einzelnen Untersuchungs Jahren in den letzten Maitagen oder ersten Junitage statt. Den frühesten Zeitermin stellt ich im Jahre 1966 fest (20.V), den spätesten im Jahre 1964 (5.VI). Der Durchschnittstermin fällt für die gesamte Untersuchungszeit auf den 29.V. Der Zeitabschnitt vom Beginn bis zur vollen Eiablage betrug im Durchschnitt 5 Tage (Tab. III). Die Entwicklungszeit der „Wyszoborskie“ Kartoffelsorte, vom Moment des Aufgangs der Pflanze bis zum Zeitermin der vollen Eiablage des Kartoffelkäfers, betrug 6,7 Tage (Tab. IV). In den einzelnen Jahren fiel dies mit dem Ende der Rosskastanienblüte (*Aesculus hippocastanum* L.) und mit der Beendigung der phänologischen Saison des Vollfrühlings zusammen (Tab. I, II). Aus der Analyse der Dekadentemperaturmittel im Zeitabschnitt der vollen Eiablage durch den Kartoffelkäfer geht hervor, dass diese Erscheinung bei Temperaturen zwischen 13,8°C (im Jahre 1966) und 18,6°C (im Jahre 1964) eintrat. Das Dekadentemperaturmittel zur Zeit der vollen Eiablage durch den Kartoffelkäfer betrug in den vier Untersuchungsjahren 16,0°C.

Ersterscheinen der Kartoffelkäferlarven

Die ersten Larven des Kartoffelkäfers schlüpften in der Gegend von Rzeszów, dem Durchschnittswert von vier Untersuchungsjahren nach, in der I. Junidekade (8.VI) (Tab. I). Die Abweichungen vom Durchschnittsdatum dieser Erscheinung waren in den einzelnen Jahren ziemlich bedeutend, von 4 Tagen in den Jahren 1963 und 1964 bis zu 12 und 16 Tagen in den Jahren 1965 und 1966. Am frühesten fand das Ersterscheinen der Larven im Jahre 1966 statt (26.V), am spätesten im Jahre 1965 (20.VI) (Tab. I). Die Entwicklungszeit des Insektes vom Anfang der Eiablage bis zu deren Vollerscheinen war in den einzelnen Jahren verschieden lang und dauerte 6 bis 17 Tage. Im Durchschnitt zeigten sich die ersten Larven 9,7 Tage nach dem Vollerscheinen der Eier (Tab. III).

Das Ersterscheinen der Kartoffelkäferlarven fiel zeitlich auf den Anfang des Frühsommers und geht dessen mittlerem Zeittermin um drei Tage voraus (Tab. II).

Vollerscheinen der Larven

Durchschnittlich 9 Tage nach dem Ersterscheinen der Larven des Kartoffelkäfers konnte deren Vollerscheinen festgestellt werden. Am frühesten fand dies im Jahre 1966 statt (2.VI), am spätesten im Jahre 1965 (28.VI) (Tab. I). Die Entwicklungszeit des Insektes vom Erst- bis zum Vollerscheinen der Larven, berechnet für die Jahre 1963–1966, war beinahe genau so lang (9,2 Tage) wie der vorherige Entwicklungsabschnitt des Insektes (9,7 Tage). Die Abweichungen von der Durchschnittslänge dieser Zeitspanne waren in den einzelnen Jahren jedoch verschieden. In der Gegend von Rzeszów betrug die Länge der Entwicklungszeit, gerechnet vom Aufgang der Kartoffeln bis zum Vollerscheinen der Kartoffelkäferlarven, im Durchschnitt 26 Tage. Im Jahre 1966 war dieser Zeitabschnitt deutlich kürzer und betrug 15 Tage (Tab. IV). So das Erst- wie das Vollerscheinen der Kartoffelkäferlarven fand in der Saison des Frühsommers statt. Als synchronische phytophänologische Erscheinung, die gleichzeitig mit dem Vollerscheinen der Larven stattfindet, kann die Vollblüte der Hundsrose (*Rosa canina* L.) angesehen werden (Tab. I).

Anfang des Heruntersteigens der Larven L₄ in den Boden zum Verpuppen

Das nächste Entwicklungsstadium des Kartoffelkäfers trat im Durchschnitt am 5.VI ein. In den einzelnen Jahren gab es keine deutlich grösseren Abweichungen vom Durchschnittstermin dieser Erscheinung. Am frühesten wurde sie im Jahre 1964 notiert (29.VI), am spätesten im Jahre 1965 (10.VII). Der Zeit-

abschnitt zwischen Vollerscheinen der Larven und Anfang ihres Heruntersteigens in den Boden betrug durchschnittlich 17,7 Tage. In den einzelnen Jahren war dieser Zeitabschnitt recht unterschiedlich lang und betrug 8 Tage im Jahre 1964 und 36 Tage im Jahre 1966 (Tab. III). Der Anfang des Heruntersteigens der Larven L_4 in den Boden ging zeitlich 3 Tage dem Anfang der phänologischen Saison des Hochsommers voraus. Als synchronische phytophänologische Erscheinung erwies sich der Blühbeginn der Sommerlinde (*Tilia parvifolia* L.).

Vollheruntersteigen der Larven L_4 in den Boden zum Verpuppen

Sieben Tage nach dem Anfang des Heruntersteigens der Larven L_4 in den Boden war diese Erscheinung in vollem Gange. In der Gegend von Rzeszów fand sie am frühesten im Jahre 1964 statt (5.VII), am spätesten im Jahre 1965 (18.VII). Durchschnittsdatum war der 12.VII. Die Entwicklungsperiode des Insektes vom Anfang des Heruntersteigens der Larven L_4 in den Boden bis zum Vollheruntersteigen war zeitlich sehr ausgeglichen. Die Abweichungen vom Mittelwert betrugen für die 4 Jahre nicht mehr als 1 Tag (Tab. III). Die behandelte Erscheinung fand in der phänologischen Saison des Hochsommers statt und ging um 3 Tage dem Blühbeginn der Wyszoborski-Kartoffeln voraus (Tab. I, II).

Ersterscheinen der Sommergeneration der Käfer

Die ersten Individuen der Sommergeneration des Kartoffelkäfers zeigten sich, mit Ausnahme von 1964, in der dritten Julidekade, durchschnittlich für 4 Jahre – am 22.VII (Tab. I). Der Unterschied zwischen dem frühesten (1964) und spätestem (1965) Erscheinen der Käfer betrug 15 Tage. Dem Ersterscheinen der Sommerkäfer gingen in den einzelnen Untersuchungsjahren gewöhnlich Dekaden temperaturmittel von über 18°C voraus. Die Sommerkäfer zeigten sich im Durchschnitt 10,2 Tage nach dem Vollheruntersteigen der Larven in den Boden (Tab. III). Die Unterschiede in der Dauer dieser Periode waren in den einzelnen Jahren minimal. Die behandelte Erscheinung ging in den Untersuchungsjahren (mit Ausnahme von 1966) um 4 Tage der Vollblüte der Wyszoborski-Kartoffeln voraus (Tab. II). Synchronische phytophänologische Erscheinung war hier das Ende der Sommerlindenblüte (Tab. I).

Anfang des Heruntersteigens der Käfer in den Boden zum Überwintern

Das Heruntersteigen der Kartoffelkäfer in den Boden zum Überwintern nahm in den einzelnen Untersuchungsjahren 2 Tage (1966) bis 6 Tage (1963) vor

der phänologischen Saison des Frühherbstes seinen Anfang (Tab. II). Der Durchschnittstermin dieser Erscheinung fiel auf den 5.IX. Am frühesten fand er im Jahre 1963 statt (30.VIII), am spätesten im Jahre 1966 (10.IX). Die Temperaturmittel der Dekaden betragen zu dieser Zeit $14,4^{\circ}\text{C}$ im Jahre 1966 bis $19,6^{\circ}\text{C}$ im Jahre 1963. Erwähnenswert ist der deutlich spätere Zeitermin des Anfangs des Heruntersteigens der Imagines in den Boden in den Jahren 1965 und 1966 im Verhältnis zu den Jahren 1963 und 1964 (Tab. I). Meiner Ansicht nach kann diese Erscheinung unter anderem mit dem starken Vorkommen der Kartoffelkrautfäule (*Phytophthora infestans*) (Mont.) de Bary zusammenhängen. Durch die Fäule wurde die Menge der qualitativ entsprechenden Nahrung begrenzt, was eine Verlängerung der Frasszeit der Käfer zur Folge hatte.

Als synchronische phytophänologische Erscheinung erwies sich der Aufgang des Winterroggens (Tab. I).

Vollheruntersteigen der Käfer in den Boden zum Überwintern

Der Durchschnittstermin des Vollheruntersteigens der Käfer in den Boden traf auf den 14.IX. Am frühesten fand diese Erscheinung im Jahre 1963 statt (10.IX), am spätesten im Jahre 1965 (19.IX). Begleiterscheinung war der Anfang des Saataufgangs des Winterroggens (Tab. I). Das Vollheruntersteigen der Käfer in den Boden fand zur Zeit des phänologischen Frühherbstes statt. Ziemlich gross waren in den einzelnen Jahren die Zeitunterschiede zwischen dem Anfang dieser Erscheinung und ihrem vollen Verlauf (Tab. III). Sie lagen zwischen 4 Tage im Jahre 1966 und 17 Tage im Jahre 1964. Im Durchschnitt dauerte diese Entwicklungsperiode 11,2 Tage. Das Temperaturmittel der Dekade, berechnet für die vier Jahre, betrug zur Zeit des Vollheruntersteigens der Kartoffelkäfer in den Boden $14,6^{\circ}\text{C}$. Als synchronische phytophänologische Erscheinung kann die Vollreife der Früchte des Weissdorn (*Crataegus monogyna* L.) angesehen werden (Tab. I).

SCHLUSSFOLGERUNGEN

Der Kartoffelkäfer (*L. decemlineata*) zeigte sich nach dem Überwintern, in den agrar-klimatischen Verhältnissen der Woiwodschaft Rzeszów, nach der Aussaat der Spätkartoffeln, jedoch vor deren Aufgang. Dies betrifft ebenfalls das Vollerscheinen der Käfer.

Die durchgeführten Untersuchungen erwiesen, dass es phytophänologische Erscheinungen gibt, die mit dem Erscheinen bestimmter Entwicklungsstadien des Kartoffelkäfers synchronisiert sind.

Diese phytophänologischen Erscheinungen können so vom Pflanzenschutz-

dienst wie auch von den Kartoffelplantatoren als Zeichen ausgenutzt werden, die das Erscheinen des gegebenen Entwicklungsstadium des Kartoffelkäfers signalisieren.

Die Ausnutzung dieser „Signale“ bei gleichzeitigem Verfolgen der Intensität des Auftretens des Schädling kann dazu mithelfen, den biologisch und ökonomisch bestmöglichsten Zeitermin der Durchführung chemischer Bekämpfungsmassnahmen festzulegen und die in dieser Gegend völlig unbegründete Anwendung chemischer Pflanzenschutzmittel auf ein Minimum zu reduzieren.

LITERATUR

1. Kowalska, T. 1960 – Badania nad wpływem niektórych czynników na diapauzę i zimowanie stonki ziemniaczanej (*Leptinotarsa decemlineata* Say) – Pr. nauk. IOR, 2, 156 pp.
2. Miksiewicz, M. 1962 – Próba synchronizacji krzywej zagęszczenia populacji stonki ziemniaczanej (*Leptinotarsa decemlineata* Say) z rozwojem roślin dziko rosnących – Pr. nauk. IOR, 4:179–214.
3. Przybylski, Z. 1963 – Z obserwacji nad rozwojem namiotnika jabłoniowego – *Hyponomenta malinellus* Zell. w okolicy Wrocławia w latach 1955–1956 oraz w okolicy Rzeszowa 1960 i 1962 r. – Pol. Pismo ent. B, 29–30:63–71.
4. Przybylski, Z. 1965 – Możliwość wykorzystania synchronicznych zjawisk fitofenologicznych z pojawem słodyszka rzepakowego – *Meligethes aeneus* F., jako przyrodniczej podstawy do właściwego stosowania środków fitofarmaceutycznych w walce z tym szkodnikiem – Post. Nauk roln. PAN, 5:77–84.
5. Przybylski, Z. 1970 – Studien über die Synchronisierung phytophänologischer Erscheinungen mit der Entwicklung des Apfelsaugers *Psylla mali* Schmidt. (*Psyllidae*) – Ekol. Pol. 18:13–40.
6. Węgorzek, W. 1959 – Stonka ziemniaczana (*Leptinotarsa decemlineata* Say) – Pr. nauk. IOR, 1, 176 pp.

ROZWÓJ STONKI ZIEMNIACZANEJ – *LEPTINOTARSA DECEMLINEATA* SAY W REJONIE RZESZOWA NA TLE SYNCHRONICZNYCH ZJAWISK FITOFENOLOGICZNYCH W LATACH 1963–1966

Streszczenie

Praca przedstawia wyniki czteroletnich obserwacji nad rozwojem stonki ziemniaczanej (*Leptinotarsa decemlineata* Say) w rejonie Rzeszowa. Celem pracy było poznanie rozwoju tego szkodnika na terenach leżących na południowo-wschodnim krańcu Polski oraz otrzymanie odpowiedzi na pytanie, czy można wyodrębnić z dużej ilości zjawisk fitofenologicznych takie, które synchronizowałyby się z określonymi stadiami rozwojowymi stonki ziemniaczanej.

Uzyskane dane wskazują na to, iż istnieje pełna możliwość wykorzystania zjawisk fitofenologicznych jako wskaźników sygnalizujących pojaw określonego stadium rozwojowego stonki ziemniaczanej. Ciekawym momentem jest stwierdzenie, że średnia długość okresu rozwojowego owada (od pełnego pojawu chrząszczy po przezimowaniu do terminu pełnego schodzenia imagines do gleby na zimowanie i wynosząca 119,0 dni) jest wyraźnie zbliżona do średniej długości okresu rozwoju ziemniaków odm. Wyszo-borskie, tj. od początku wschodów do początku ich sprzętu (120,6 dni).

ANSCHRIFT DES VERFASSERS:

Dr. Zdzisław Przybylski

Rzeszów

ul. Krakowska 12

Polen