

АЛЕЛОПАТИЧЕН ЕФЕКТ НА МАНДАРИНА (*Citrus reticulata* L.) ВЪРХУ СВИНИЦА (*Xanthium strumarium* L.) И ТАТУЛ (*Datura stramonium* L.)

АННА ПЕНЕВА

Институт по почвознание, агротехнологии и защита на растенията „Н. Пушкиров“, София
E-mail: annpeneva@abv.bg

Allelopathic Effect of Mandarin (*Citrus reticulata* L.) on Common Cocklebur (*Xanthium strumarium* L.) and Thornapple (*Datura stramonium* L.)

A. Peneva

N. Poushkarov Institute of Soil Science, Agrotechnologies and Plant Protection, Sofia, Bulgaria

Abstract

Allelopathic effect of a water extract and incorporated dry powder of mandarin rinds (*Citrus reticulata* L.) on germination and growth dynamics of common cocklebur (*Xanthium strumarium* L.) and thornapple (*Datura stramonium* L.) was studied in pot trials. Ground mandarin rinds were allowed to decay for 24 h in normal cold water in a ratio 1: 10 w/v at a room temperature (25 °C) in the dark. The filtrated extracts containing 5 g per pot plant material as well as the same quantity of dry rind powder were applied in the pots with preliminary sown seeds (at 5 per pot for *X. strumarium* and 10 per pot for *D. stramonium*). Water extracts (and normal water in the control) were put at a quantity of 50 cm³ per pot with 200 g ground and screened through a sieve with 0.5 mm d of the holes absolutely dry soil, and the dry powder was incorporated into the soil in the pots. Soil moisture of 50% was kept every day. At the 7th, 14th, 21st, 28th and 35th days after the treatment (DAT) the percentage germinated seeds was determined and at the 35th DAT the height, the root length, the fresh and the dry weights of the seedlings were recorded. The data was statistically analyzed at $p < 0.05$ by ANOVA and *t*-test. It was established that the water extract and the incorporated dry powder of mandarin rinds have a negative allelopathic effect on germination and growth dynamics of *X. strumarium* and *D. stramonium* and a tendency for a slight stimulating effect on the fresh weight of the weeds that is not statistically proved. The incorporated dry powder has more clearly expressed negative allelopathic effect than the water extract.

Key words: allelopathy, mandarin (*Citrus reticulata* L.), rind, dry powder, water extract, common cocklebur (*Xanthium strumarium* L.), thornapple (*Datura stramonium* L.)

Мандарината (*Citrus reticulata* L.) е цитрусово растение от семейство *Rutaceae* (Седефчови), съдържащо редица фитохимикали – етерични масла, алфа-каротен, криптоксантин, монотерпени (лимонен, V-терпен, перилилов алкохол), флавоноиди (диосмин, хесперидин, рутин, нарингенин, тангеритин), кумарин, нобилетин (Wikipedia, Симеонов и др.). В кората на плодовете се съдържа и салвестрол Q 40 – съединение с противораково действие. Тези вещества притежават алелопатични свойства и така могат да въздействат на други растител-

ни видове, в т. ч. и плевели, което е същността на алелопатията. Това е феномен в растителния свят на директен или индиректен, полезен или вреден ефект на едно растение върху други чрез отделянето на специфични химикали в околната среда, влияещи върху разпространението на растенията, формирането на растителните съобщества, еволюцията на биоразнообразието (Rice, 1984). Свиницата (*Xanthium strumarium* L.) и татулът (*Datura stramonium* L.) са икономически важни за Бъл-

гария плевели и също притежават алелопатични свойства. В свиницата се съдържат гликозидите ксантострумарин и ксантоструман, алкалоиди, нитрати, кумаринови съединения, в татула – соланин др. (Любенов, 1984; Macias et al., 2003; David et al., 2005). Изследователи от цял свят извършват редица проучвания в областта на алелопатията с цел намиране на алтернативни методи за борба с плевелите и опазване на околната среда от вредното влияние на химикалите. При прилагането на алелопатията като екологосъобразен метод за борба срещу плевелите най-голям потенциал има инхибиращото действие на плевели върху плевели и на култури върху плевели. Така алелохимикалите се явяват естествена екологична алтернатива на синтетичните хербициди, чрез което се намалява рискът от замърсяване на околната среда. Много екзотични плевели проникват от едни географски области в други и изместват местните видове на базата на алелопатичния ефект. Инвазивните видове произвеждат химикали, към които растенията от същите области са се адаптирали, докато в новите им географски местоположения местните растения са чувствителни към тези вещества, които ги потискат и унищожават (Hierro and Callaway, 2003). В такъв аспект тези растения могат да се приемат като възможност за екологичен, естествен подход за контрол на плевелите. Например интродуцираният екзотичен вид *Fallopia japonica* е плевел, притежаващ алелопатични свойства, за който беше установено, че оказва отрицателен ефект върху свиницата под формата на водни извлекци и отвари от листата, стъблата и коренищата (Пенева, 2014).

Целта на настоящото изследване беше установяването на алелопатичен ефект (отрицателен или положителен) на воден извлек и инкорпориран прах от смлени сухи кори от плодове на мандарина върху кълняемостта и динамиката на растеж на важните поради икономическата си вредност плевели свиница и татул.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

През 2006 г. при лабораторни условия двукратно бяха проведени съдови опити. В тарираните пластмасови съдчета се слагаха по 200 g стрита и пресята през сито (d на отворите 0,5 mm) почва/съдче и бяха засявани по 5 съплодия свиница и по 10 семена татул.

Сухият материал за приготвянето на водните извлекци и за инкорпориране в почвата беше смилан в кафемелачка.

Опитите включваха 3 варианта в 3 повторения: 1 – контрола (с обикновена вода), 2 – воден извлек от смлените сухи кори на плодовете в съотношение 1: 10 w/v с период на извличане 24 h на тъмно при стайна температура (25 °C), 3 – инкорпориран прах от смлените сухи кори в количество, равно на това във водния извлек 1: 10 (5 g). След филтрирането на извлеките във всяко съдче при вариант 2 бяха прибавяни по 50 cm³ извлек, в контролата – 50 cm³ вода, а в съдчетата при вариант 3 бяха инкорпорирани по 5 g прах от мандариновите кори. В съдчетата беше поддържана 50% ПВ чрез ежедневно поливане до определеното тегло. На 7-я, 14-я, 21-я, 28-я и 35-я ден след третирането (ДСТ) беше отчитана кълняемостта на свиницата и татула, а на 35-я ДСТ – и динамиката на растежа на плевелите (височината на пониците, дължината на корените, свежото и сухо тегло на растенията).

Резултатите от опитите са изчислени и статистически анализирани чрез ANOVA и *t*-тест при ниво на значимост $p < 0,05$.

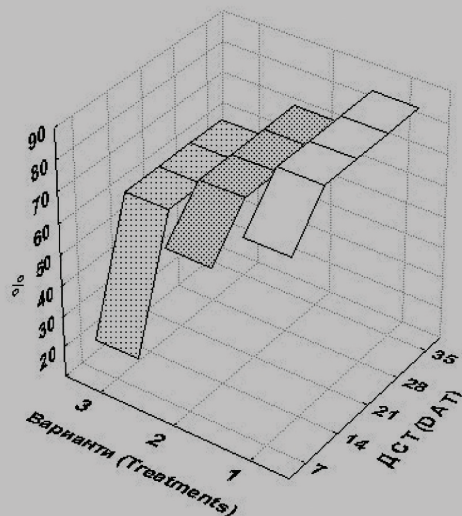
РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Анализирането на данните от проведените опити показва, че водният извлек и инкорпорираният прах от смлени сухи кори от плодове на мандарина оказват влияние, т. е. имат алелопатичен ефект върху кълняемостта и показателите за динамика на растеж на плевелите свиница и татул.

Водният извлек от смлените на прах кори от мандарина имаше слаб отрицателен ефект върху кълняемостта на съплодията на свиницата – 81,82 – 84,61% спрямо контролата 7 – 35 ДСТ (фиг. 1), докато инкорпорираният сух прах имаше значително по-ясно изразено негативно влияние (27,27 – 69,23%) спрямо контролата. Различията между контролата и този вариант са доказано значими при $p < 0,05$, особено 7 ДСТ ($F = 16,0$, $P = p\text{-observed} = 0,016$ и $t = 4,00$).

Беше установен слаб отрицателен ефект на водния извлек и на инкорпорирания прах от мандариновите кори върху височината, дължината на корените и сухото тегло на свиницата – съответно 95,86%, 99,69% и 89,23% спрямо контролата при варианта с извлек и

Влияние на кори от мандарина (*Citrus reticulata*) върху кълняемостта на свиница (*Xanthium strumarium*)

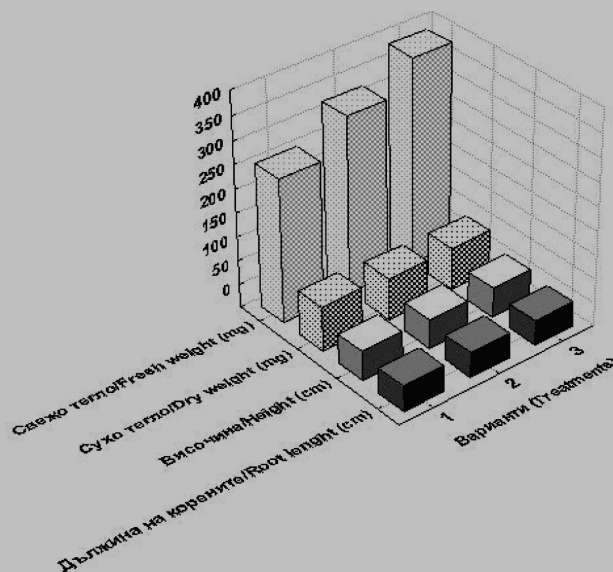


Фиг. 1. Алелопатичен ефект на сухи кори от мандарина (*Citrus reticulata* L.) върху кълняемостта на свиница (*Xanthium strumarium* L.) в процент

Fig. 1. Allelopathic effect of mandarin rinds dry powder (*Citrus reticulata* L.) on germination of common cocklebur (*Xanthium strumarium* L.) in percentage

1 – контрола/ control, 2 – воден извлек от стрити на прах кори/ water extract of ground dry rinds, 3 – инкорпориран прах от кори/ incorporated dry rinds powder; 7, 14, 21, 28, 35 – дни след третирането (ДСТ)/ 7, 14, 21, 28, 35 – days after treatment (DAT); $p < 0.05$.

Влияние на кори от мандарина (*Citrus reticulata*) върху динамиката на растеж на свиница (*Xanthium strumarium*)

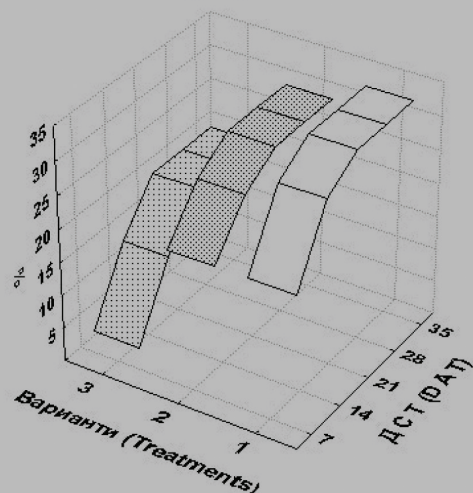


Фиг. 2. Алелопатичен ефект на сухи кори от мандарина (*Citrus reticulata* L.) върху динамиката на растеж на свиница (*Xanthium strumarium* L.)

Fig. 2. Allelopathic effect of mandarin rinds dry powder (*Citrus reticulata* L.) on growth dynamics of common cocklebur (*Xanthium strumarium* L.)

1 – контрола/ control, 2 – воден извлек от стрити на прах кори/ water extract of ground dry rinds, 3 – инкорпориран прах от кори/ incorporated dry rinds powder; $p < 0.05$.

Влияние на кори от мандарина (*Citrus reticulata*) върху кълняемостта на татул (*Datura stramonium*)

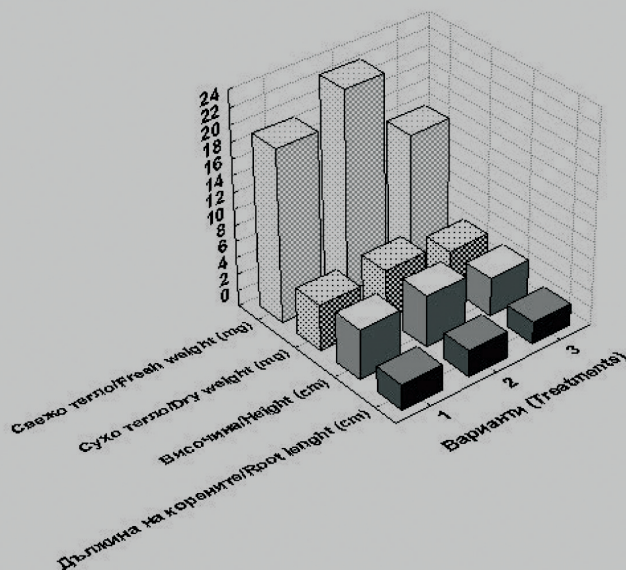


Фиг. 3. Алелопатичен ефект на сухи кори от мандарина (*Citrus reticulata* L.) върху кълняемостта на татул (*Datura stramonium* L.) в процент

Fig. 3. Allelopathic effect of mandarin rinds dry powder (*Citrus reticulata* L.) on germination of thornapple (*Datura stramonium* L.) in percentage

1 – контрола/ control, 2 – воден извлек от стрити на прах кори/ water extract of ground dry rinds, 3 – инкорпориран прах от кори/ incorporated dry rinds powder; 7, 14, 21, 28, 35 – дни след третирането (ДСТ)/ 7, 14, 21, 28, 35 – days after treatment (DAT); $p < 0.05$.

Влияние на кори от мандарина (*Citrus reticulata*) върху динамиката на растеж на татул (*Datura stramonium*)



Фиг. 4. Алелопатичен ефект на сухи кори от мандарина (*Citrus reticulata* L.) върху динамиката на растеж на татул (*Datura stramonium* L.)

Fig. 4. Allelopathic effect of mandarin rinds dry powder (*Citrus reticulata* L.) on growth dynamics of thornapple (*Datura stramonium* L.)

1 – контрола/ control, 2 – воден извлек от стрити на прах кори/ water extract of ground dry rinds, 3 – инкорпориран прах от кори/ incorporated dry rinds powder; $p < 0.05$.

96,46%, 80,34% и 91,26% при варианта с инкорпориран прах. По отношение на свежото тегло беше установен стимулиращ ефект (съответно 127,08 и 151,81% спрямо контролата), но поради по-големия диапазон на стандартната грешка ($SE = 31,52$ и $53,32$) различията не са доказано значими при $p < 0,05$ (фиг. 2).

Водният извлек и инкорпорираният прах от корите на мандарина имаха отрицателно влияние и върху кълняемостта на татула (фиг. 3) 7 – 35 ДСТ, съответно 88,09 – 90,01% спрямо контролата при варианта с извлек и 16,65 – 60,01% при варианта с инкорпориран прах, където различията са доказано значими при $p < 0,05$, 7 и 14 ДСТ.

По отношение на показателите за динамика на растеж на татула водният извлек от прах от мандаринови кори оказва известен стимулиращ ефект (105,13% спрямо контролата при височината на растенията, 105,41% – при дължината на корените, 119,11% – при свежото тегло и 112,36% – при сухото тегло на растенията), но тези различия не са доказано значими при $p < 0,05$. Както и при свиницата, при варианта с инкорпориран прах също беше установен отрицателен алелопатичен ефект – 66,55%, 60,36%, 73,53% и 75,00% спрямо контролата при съответните показатели за динамиката на растеж (фиг. 4).

ИЗВОДИ

Водният извлек и инкорпорираният прах от смлени сухи кори от плодове на мандарина оказват потискащо влияние (отрицателен алелопатичен ефект) върху кълняемостта на свиницата (*Xanthium strumarium*) особено в ранните фази на развитие на плевела.

Изпитваният екстракт и инкорпорираният прах имат слабо изразен отрицателен алелопатичен ефект и върху динамиката на растеж на *X. strumarium* по отношение на височината, дължината на корените и сухото тегло на растенията и тенденция за слабо стимулиращо влияние върху свежото им тегло.

Водният извлек и инкорпорираният прах от

смлени сухи кори от мандарина имат отрицателен алелопатичен ефект и върху кълняемостта на татула (*Datura stramonium*), особено инкорпорираният прах в ранните фази на развитие на плевела.

Установено е слабо стимулиращо влияние (положителен алелопатичен ефект) на водния извлек от смлените сухи кори върху показателите за динамика на растеж на *D. stramonium*.

Отрицателен алелопатичен ефект върху динамиката на растеж на *D. stramonium* оказва инкорпорираният прах от смлените кори.

Инкорпорираният прах от сухи кори на мандарина има по-ясно изразен отрицателен алелопатичен ефект от водния екстракт.

ЛИТЕРАТУРА

Любенов, Я. 1984. Плевелите – врагове и приятели на човека. Земиздат, София, 181 с.

Пенева, А. 2014. Алелопатичен ефект на листа и стъбла от *Fallopia japonica* върху свиница (*Xanthium strumarium*). Земеделие плюс, 6-7 (261), 28-30

Симеонов, С. Мандарина. Аристократичният плод на Далечния Изток. http://www.bb-team.org/articles/3761_mandarina

Мандарината – кората побеждава рака. http://recepty.bg/diet_rec_14-442-Mandarinata-korata-pobezhdava-raka

David, I., M. Borbely-Varga and L. Radosz. 2005. Changing of amounts of allelochemicals in Italian cocklebur (*Xanthium italicum* Mor.) during the growing season. *Novenyvedelem*, 41 (9), 397-403

Hierro, J. L. and R. M. Callaway. 2003. Allelopathy and exotic plant invasion. *Plant and Soil*, 256 (1), 29-39

Macias, F. A., J. C. G. Galindo, J. M. G. Molinillo and H. G. Cutler. 2003. Chemistry and Mode of Action of Allelochemicals. CRC Press, USA, 257 p.

Rice, E. L. 1984. Allelopathy. 2nd Edn., Orlando, Academic Press, USA, 353 p.

Wikipedia. Цитрусови растения, мандарина.

Wikipedia. List of phytochemicals in food. https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_phytochemicals_in_food

Wikipedia. Mandarin orange. https://en.wikipedia.org/wiki/Mandarin_orange

Wikipedia. Tangerine. <https://en.wikipedia.org/wiki/Tangerine>