

## Wpływ azotanu potasu na ograniczenie zgnilizny łodygi soi

Celem badania było określenie wpływu stosowania  $\text{KNO}_3$  w różnych stężeniach (0,4, 4, 10, 20, 30 mM) na ograniczenie występowania zgnilizny łodygi

*Phytophthora*

, wskaźnik wzrostu i uwalnianie zoospor

*Phytophthora sojae*

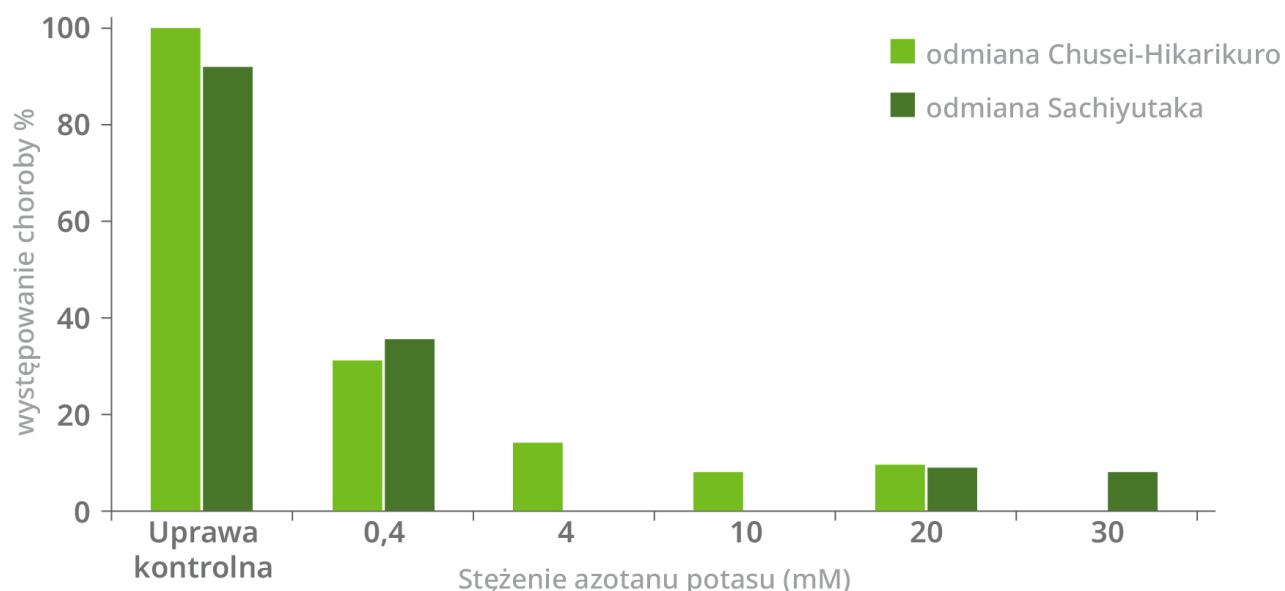
w warunkach laboratoryjnych.

### 1. Wpływ zastosowania azotanu potasu na ograniczenie choroby.

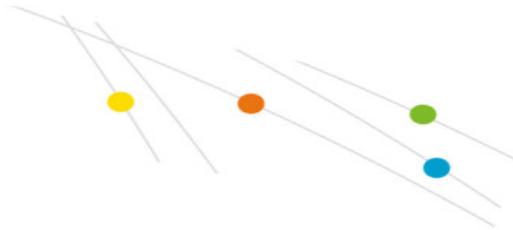
Stosowanie azotanu potasu w stężeniu 4–30 mM (0,4–3 kg  $\text{KNO}_3$ /1000 l) na podłoże uprawowe przed inokulacją choroby znacznie ograniczyło występowanie zgnilizny łodygi

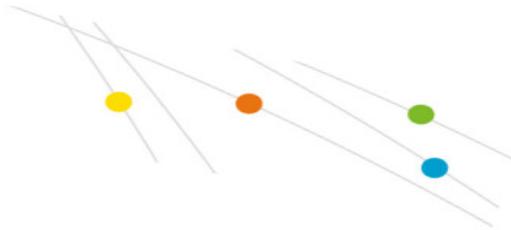
*Phytophthora*

w uprawach dwóch odmian soi (rys. 1).



SHAPE \* MERGEFORMAT <v:rect id="Rectangle\_x0020\_17" o:spid="\_x0000\_s1029"





4SoWtJxJCkdRcDuKvWwym<sup>3</sup>

pRFo29eBrMvCCMb+NJEMXRInsp6Z4J+n5JaJ/ieDwau1sakD7TFrjP

a20kqZmhCnFWp3j2HEQSW4hLUbirNYTxjdjywwtl/WQHX3V80DHX3AjjDyjWOOdzK4mgNW8Mw  
+S

UFzQtPC4wqCS6hdGe3gyU6x/bomiGPHPAvogDqMIwoybROPpCCZquLMe7hCRA1SKDUbtcG5g

RrGygNCZ5OQN9A0G9YVdMvJsuParMyRU6faMaeieCCKPAJnDn2bYiq8p1XnI0SA2JO4raarxj4D

baO06p0dEHj26rrU7I/CPu3D+dVfAAAA//8DAFBLAwQUAAYACAAAACEAkN2H4B0HAABJIAAAGg

AGNsXBib2FyZC90aGVtZS90aGVtZTEueG1s7FILbxs3EL4X6H9Y7L2xZL1iI3JgyXLcxC9ESooc

KYnaZcxdLkjKjm5FcujlQIG06KEBeuuhKBqgARr00h9jwEGb/ogOuS9SoulHXCAobAHG7uw3w+H

7Mzs8M7dZxH1jjEXhMVtv3qr4ns4HrExiYO2/2iw/dlt3xMSxWNEWYzb/gwL/+7Gp5/cQesjSpIh

Q3w8CHGEPRAUi3XU9kMpk/WVFTECMhK3WIjeDZhPEISbnmwMuboBBal6MpqpjdciRCJ/Q2QKJ

HoV/sRSKMKK8r8RgL0YRrH4wmZAR1txUVUhxE0KfeOEW37IHPTgb4mfQ9ioSEB22/ov/8IY0

K2g9Y6JyCa/Bt63/Mr6MYXy0qtfkwBBytF5v1JubhXwNoHIR12v1mr1mlU8D0GgEO011sWW2Vrv

DGuA0kuH7K3WVq1q4Q35tQWdN xvqZ+E1KJvfX8Bvb3fBihZeg1J8YwHf6Kx1tmz5GpTimwv4V

q96y5GtQSEI8tICuNJq1br7bAjJhdMcJX2vUt1urmfASBdFQRJdaYsJiuSzWlvSU8W0AKCBFksSe

nCV4gkYQk11EyZATb5cEIQRegmImgFxZrWxXavBf/er6SnsUrWNkcCu9QBOxQFL6eGLESSLb/n;

6huQs7dvT5+/OX3+++mLF6fPf83W1qlsvh0UBybf++efVI97fv/34/uW36dLzeGHi3/3y1bs/

/vyQeNhxaYqz716/e/P67Puv//r5pUP6JkdDEz4gERbePj7xHrlINujQHw/55TgGISImx2YcCBQj

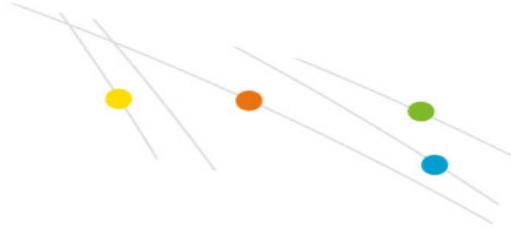
tYpDfk+

GFnp/hihy4DrYtuNjDqnGBbw3fWop3A/5VBKHxAdhZA H3GKMdxp1WeKDWMsw8mMaBe3E+

NXEPETp2rd1FseXI3jSBHEtclrshttQ8pCiWKMAxIp56xo4wduzuCSGWXffliDPBJtJ7QrwOIk6T

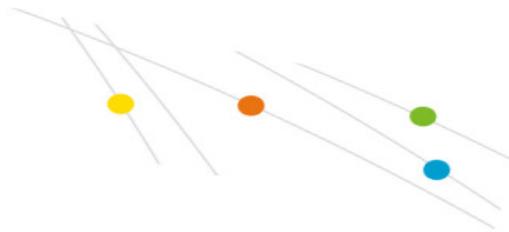
DMjQiqaSaYdE4JeZS0Hwt2Wbvcdeh1HXrrfw sY2EdwNRh/IDTC0z3kNTiSKXyAGKqGnwXSRDI5L

GR+ZuJ6Q4OkAU+b1xlgIF88Bh/0aTn8Aacb t9j06i2wkl+TIJXM XMWYit9hRN0RR4sL2SRya2M/F



EYQo8g6ZdMH3mP2GqHvwA4qXuvswZa7z88GjyDDmiqVAaKeTLnDI/cws+K3P6MThF2pZpNH  
5MQZH1pYIX2LsYUnaAxxt6jzx0adFhi2bxU+n4IWWUHuwlPrJjVd3HWGBPNzeLeXKXCCtk+zh  
S/TZm80InhmKI8SXsd4Hr5s270Gpi1wBcEBHRyZwn0C/B/HiNMqBABIGcC+Vehgiq4Cpe+GO1x  
3

/HeRdwzey6eWGhd4L4EHX5oHErvJ80HbDBC1FigDZoCgy3CIW2Cx3F+yqOKq2aZOvon90pZug  
anoiEp/bAc31Po3/rveBDuPsh1eOl+16+h23YCtZXbLTWZZMdub6m2W4+a6my/iYfPxNzRaaxoc  
6shixrrpaW56Gv9/39Mse59vOpII/cZNJ+NDh3HTyWTDlevpZMrmBfoaNfBIBz167BMtnfpMCKV9  
OaN4V+jBj4DvmfE2EBWfnm7iYgqYhHCpyhwsYOECjjSPx5n8gsiwH6IEpkNVXwkJRCY6EF7CBAY  
NNkpW+HpNNpj43TYWa2qwWZaWQWSJb3SKOgwqJlputkqB3iFeK1toAetuQKK9zJKGlvZStQcSr  
ojKSHuuC0RxK6J1dixZrDi1uK/G5qxa0ANUKr8AHtwef6W2/UQcWYIJ5HDTnY+Wn1NW5d7Uzr9P  
y4xpRQA02HkElj5eU7ou3Z7aXRpqF/C0pYQRbrYS2jK6wRMhfAZn0amoF1Hjsr5eK11qqadMode  
0CrVaN3+kBZX9TXwzecGGpuZgsbeSdtv1hoQMiOUTP0JDI3hMkogdoT65kl0gOOwkeTpC3+VzJ  
IbeQCFOD66STZoOISMw9SqK2r7ZfuIHGOodo3aqrkBA+WuXWIK18bMqB020n48kEj6TpdoOiLj  
QoZPc4XzqWa/Olhxsim4ux+OT7whnfKHCEKs0aoqA46JgLODamrNMYHDsCKRIfE3V5iytGueRuk  
SumIjiHKKoqZzFO4TuWF0vquslFxI+0ZDGqYJCuEw0AVWNOoVjUtqkaqw9Kqez6TspyRNMuaw  
VTXdWcxals8Dc7a8WpE3tMpNDDnNrPBp6p5PuWt5rpvrE4oqAQYv7OeouhcoCIZq5WKWakrjt  
cnZGtWtHvsFzVLtlkTCyfjMXO2e3okY4lwPilSo/8M1HLZAmeV+pLe062N5DiTcMqm0fDpdhOPgM  
ruB42gfaqqKtKhpcwZkzllv0oLjtZxc5BZ6nlAJTyym1HFPPKfWc0sgpjZzSzCIN39MnqnCKrw5T  
fS8/MIUalh2wZr2Fffq/8S8AAAD//wMAUEsDBBQABgAIAAAAIQCcZkZBuwAACQBAAqAAAAY2x  
cGJvYXJkL2RyYXdpbmdzL19yZWxzL2RyYXdpbmCxLnhtbC5yZWxzhI/NCsIwEITvgu8Q9m7SehC  
Jr2l0KvUBwjJNi02PyRR7Nsb6EVB8LIws+w3s037sjN5YkyTdxxqWgFBp7yenOFw6y+7l5CUpdNy  
9g45LjigFdtNc8VZ5nKUxikkUigucRhzDifGkhrRykR9QFc2g49W5iKjYUGquzTI9IV1YPGTaekL  
STrNIXa6BtlvoST/Z/thmBSevXpYdPIHBMulFxagjAYzB0pXZ501LV2BiYZ9/SbeAAAA//8DAFBL



AQItABQABgAIAAAIQC75UiUBQEAB4CAAATAAAAAAAAAAAAAAAAbQ29udGVudF9c10ueG1sUEsBAi0AFAAGAAgAAAAhAK0wP/HBAAAAMgEAAAsAAAAAAAAAAAAAAngEAAF9Ly5yZWxzUEsBAi0AFAAGAAgAAAAhAMoLC1zeAgAAegYAB8AAAAAAAAAAAAAAIAIAAGNs b2FyZC9kcmF3aW5ncy9kcmF3aW5nMS54bWxQSwECLQAUAYACAAACEAkN2H4B0HAABJIA AAAAAAAAAAAAAA7BQAAy2xpcGjvYXJkL3RoZW1lL3RoZW1lMS54bWxQSwECLQAUAYACAA nGZGQbsAAAAkAQAAKgAAAAAAAAACQDAAy2xpcGjvYXJkL2RyYXdpbmdzL19yZWx YXdpbmCxLnhtbC5yZWxzUEsFBgAAAAFAAUAZwEAAJMNAAAAA==        "        filled="f" stroked="f">

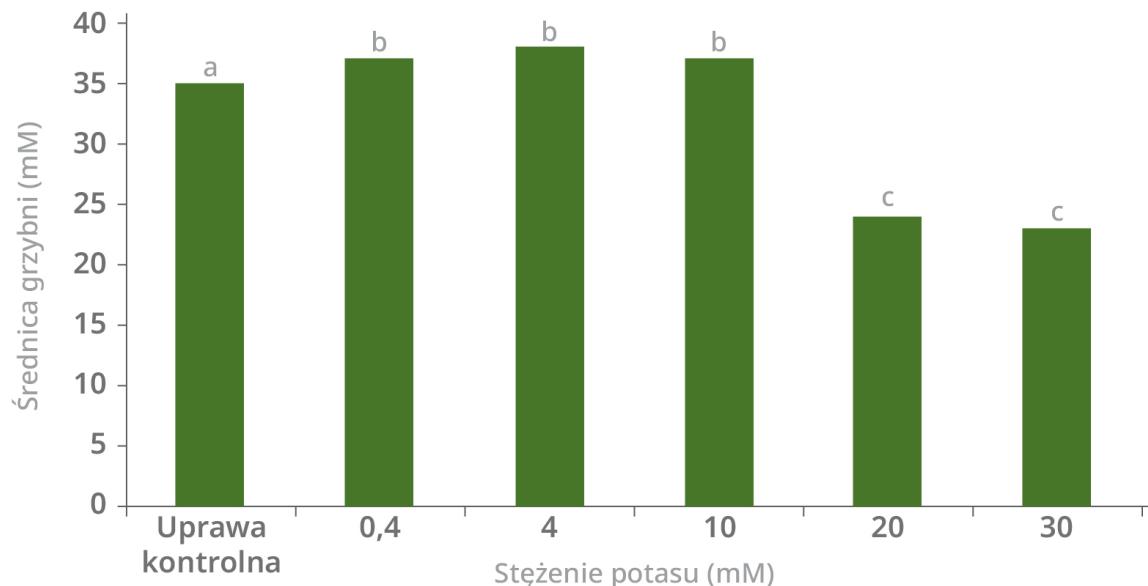
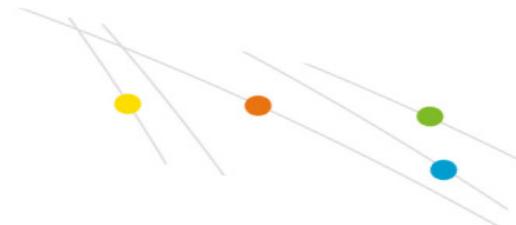
Rysunek 1. Wpływ azotanu potasu na występowanie

*P. sojae*

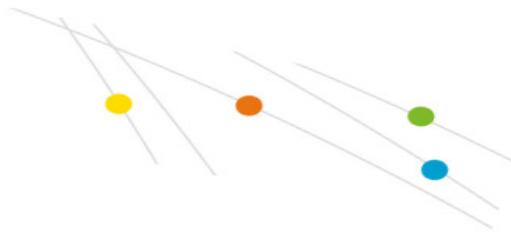
w dwóch odmianach soi, 16 dni po inokulacji.

## 2. Wpływ zastosowania azotanu potasu na rozwój grzybni.

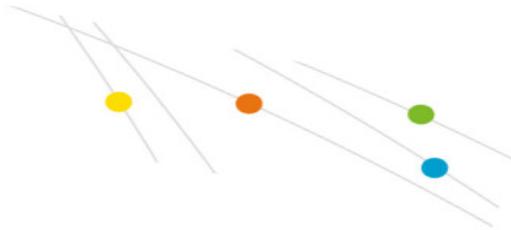
Zastosowanie azotanu potasu w stężeniu 20–30 mM doprowadziło do nieznacznego ograniczenia wskaźnika rozwoju grzybni izolatu PJ-H30 na podłożu PDA (rys. 2). Na osiągnięte wyniki wpływ miały różne skutki bezpośredniego wytłumienia rozwoju grzybni w połączeniu z odpowiedzią tkanek rośliny żywicielskiej na azotan potasu.



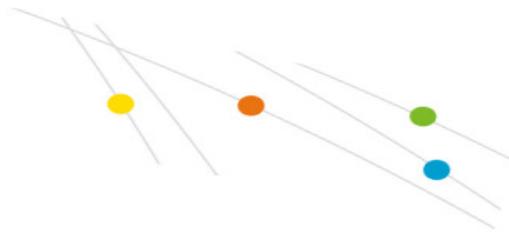
SHAPE \* MERGEFORMAT <v:rect id="Rectangle\_x0020\_15" o:spid="\_x0000\_s1028" style='width:15pt;height:15pt;visibility:visible;mso-wrap-style:square; mso-left-percent:-10001;mso-top-percent:-10001;mso-position-horizontal:absolute; mso-position-horizontal-relative:char;mso-position-vertical:absolute; mso-position-vertical-relative:line;mso-left-percent:-10001;mso-top-percent:-10001; v-text-anchor:top' o:gfxdata="UEsDBBQABgAIAAAAIQC75UiUBQEAB4CAAATAAAW0NvbnRlbnRfVHIwZXNdLnhdyTewfKKEqcMCKEmHfgZgaE8wMW+SSwc27JvS/v23KTJgkoXFsu+P+c7OI5vDoMTe0zZBI/LVVgV4HY31Xy4/tS3EvRSbwBlzwWMsjZrlprq/W22PELHjb51r2RPFBqax7HCCXIaLnThvSAMTP1Kkl+gs6VLdVdad08ISeCho1ZLN+whZ2jsTzgcsnjwldluLxNDiyagkxOquB2Knae/OLUsyEkjenmdzbmG/YhIRnCWPnb8C898bRJGtQvEOiVxjYhtLOxs8AySiT4JuDystIVV4WPeM6tK3VaILeDZxIOSstu/jidNGNZ3/J08yC1dNv9v8AAAA//8DAFBLAwQUAAYACAAAACEArTA/8cEAAAAyAQAACwAAAF9ZWxzLy5yZWxzhI/NCsIwEITvgu8Q9m7TehCRpr2I4FX0AdZk2wbbJGTj39ubi6AgeJtl2G9m6vYxjeJGka13CqqiBEFOe2Ndr+B03C3WIDihMzh6RwqexNA281I9oBFTfuLBBhaZ4ljBkFLYSMI6oAm58IFcdjofJ0z5jL0MqC/Yk1yW5UrGTwY0X0yxNwri3IQgjs+Qk/+zfddZTVuvrxO59CNCmoj3vCwj



MfaUFOjRhrPHaN4Wv0VV5OYgm1p+LW1eAAAA//8DAFBLAwQUAAYACAAAACEAV7vtXt4CAAB  
HwAAAGNsXBib2FyZC9kcmF3aW5ncy9kcmF3aW5nMS54bWykVV1v2jAuFZ+0/2D5PU3Cwkei  
pjRUbVVZf4BJDLHm2JltAmzaf9+1k5SUTntoeQB/3Ht8zvG95vL6UHHUUKWZFCkOLwKMqMhlwc  
xU/fM2+GkTZEFLQVN8pBpfX338cEmSrSJ1yXIECEInJMWIMXXi+zovaUX0haypgL2NVBUxMFV  
v1BkD8gV90dBMPERwgS+OkEtiCFop9gboLjMf9BiTkRDNEDyPBmudBx5/n5kkojmTtWr+kFZ5vr  
5kEhVqQYnBOKAouw3210YTD1z7K2J4DDRIU2Xm426OBQjvbbYdCDQTkshnEwDgA/h61u3J5RfV  
VI4u/5sHZNpDYTAgomtLQzSvlYXjXtojzaEWtpwiWOTl9gm6vodL0EjleQIB9EbXEA6MIbtfUkru  
S0oKbZdbY8DBFsGZdAIDW9f7L7IAR8nOSFcnbzfrWTRJaqXNHZUVsoMUKyDpwElzr03LqQ9xjsiM  
ce7EcvFiATDbFbgnSLV79sZcAf+Og3g5W84iLxpNII4ULBbeTTaPvEkWTseLT4v5fBH<sup>+</sup>  
seeGUVKy  
oqDCHtM3Uxi9qtSK5UpquTEXuax8KBeW076hoj3C4NROWnjWWDhLSavtes4VaghPceY+nfODM  
DVexoOVMUjiKgttR7GWT2dSLsmjsxdNg5gVhfBtPgiIOFtILSfdM0PdLQvsUx+PR2N3SgPSZtsB9  
XmsjScUMVYizKsWz5yCS2EJcisJdrSGMt+OBFZb+yQq47v6iYai7B8AcVq5xzOFWFkdr2Bp+oXiV  
hOKCpoXHFQaIVL8w2sOTmWL9c0cUxYh/FtAHcRhFEGbcJBpPRzBRw531cleIHKBSSbDBqh3MDM  
1YptSzgpdDYJeQNNs2FdQbecLDuuzcocOXWqHXMqigeiyCNw5tC3KabCe1p1PkIEiD2J22m6qu0  
0DZKq97ZAYFnr65L7f4I7NM+nF/9BQAA//8DAFBLAwQUAAYACAAAACEAkN2H4B0HAABJIAAAG  
AGNsXBib2FyZC90aGVtZS90aGVtZTEueG1s7FlLbxs3EL4X6H9Y7L2xZL1iI3JgyXLcxC9ESooc  
KYnaZcxdLkjKjm5FcujQIG06KEBeuuuhKBqgARr00h9jwEGb/ogOuS9SoulHXCAobAHG7uw3w+H  
7Mzs8M7dZxH1jjEXhMVtv3qr4ns4HrExiYO2/2iw/dlt3xMSxWNEWYzb/gwL/+7Gp5/cQesjSpIh  
Q3w8CHGEPRAUi3XU9kMpk/WVFTECMhK3WIjeDZhPEISbnmwMuboBBal6MpqpjdciRCJ/Q2QKJ  
HoV/sRSKMKK8r8RgL0YRrH4wmZAR1tjxUVUhxE0KfeOEW37IHPMTgb4mfQ9ioSEB22/ov/8IY0  
K2g9Y6JyCa/Bt63/Mr6MYXy0qtfkwBBytF5v1JubhXwNoHIR12v1mr1mlU8D0GgEO011sWW2Vrv  
DGaA0kuH7K3WVq1q4Q35tQWdNxvqZ+E1KJvfX8Bvb3fBihZeg1J8YwHf6Kx1tmz5GpTimwv4V



q96y5GtQSEI8tICuNJq1br7bAjJhdMcJX2vUt1urmfASBdFQRJdaYsJiuSzWIvSU8W0AKCBFksSe  
nCV4gkYQk11EyZATb5cEIQRegmImgFxZrWxXavBf/er6SnsUrWNkcCu9QBOxQFL6eGLESSLb/n:  
6huQs7dvT5+/OX3+++mLF6fPf83W1qlsvh0UBybf+5+++efVI97fv/34/uW36dLzeGHi3/3y1bs/  
/vyQeNhxaYqz716/e/P67Puv//r5pUP6JkdDEz4gERbePj7xHrlINujQHw/55TgGISImx2YcCBQj  
tYpDfk+GFnp/hihy4DrYtuNjDqnGBbw3fWop3A/5VBKHxAdhZAH3GKMdxp1WeKDWMsw8mMaE  
NXEPETp2rd1FseXI3jSBHEtcIrshttQ8pCiWKMAxIp56xo4wduzuCSGWXffliDPBjtJ7QrwOlk6T  
DMjQiqaSaYdE4JeZS0Hwt2Wbvcdeh1HXrrfwY2EdwNRh/IDTC0z3kNTiSKXyAGKqGnwXSRDI5L  
GR+ZuJ6Q4OkAU+b1xlgIF88Bh/0aTn8Aacb9j06i2wkl+TlJXMWMWYit9hRN0RR4sL2SRya2M/F  
EYQo8g6ZdMH3mP2GqHvwA4qXuvsxwZa7z88GjyDDmiqVAaKeTLnDI/cws+K3P6MThF2pZpNH  
5MQZH1pYIX2LsYUnaAxxt6jzx0adFhi2bxU+n4IWWUHuwlPrJjVd3HWGBPNzeLeXKXCCtk+zh  
S/TZm80InhmKI8SXsd4Hr5s270Gpi1wBcEBHRyZwn0C/B/HiNMqbABIGcC+Vehgiq4Cpe+GO1x  
/HeRdwzey6eWGhd4L4EHX5oHErvJ80HbDBC1FigDZoCgy3CIW2Cx3F+yqOKq2aZOvon90pZug  
anoiEp/bAc31Po3/rveBDuPsh1eOl+16+h23YCtZXbLTWZZMdub6m2W4+a6my/iYfPxNzRaaxoc  
6shixrrpaW56Gv9/39Mse59vOpII/cZNj+NDh3HTyWTDlevpZMrmBfoaNfBIBz167BMtnfpMCKV9  
OaN4V+jBj4DvmfE2EBWfnm7iYgqYhHCpyhwsYOECjjSPx5n8gsiwH6IEpkNVXwkJRCY6EF7CBAy  
NNkpW+HpNNpj43TYWa2qwWZaWQWSjb3SKOgwqJlputkqB3iFeK1toAetuQKK9zJKGlvZStQcSr  
ojKSHuuC0RxK6J1dixZrDi1uK/G5qxa0ANUKr8AHtwef6W2/UQcWYIJ5HDtNtY+Wn1NW5d7Uzr9P  
y4xpRQA02HkElJ5eU7ou3Z7aXRpqF/C0pYQRbrYS2jK6wRMhfAZn0amoF1Hjsr5eK11qqadMode  
0CrVaN3+kBZX9TXwzecGGpuZgsbeSdtv1hoQMiOUTP0JD13hMkogdoT65kl0gOOwkeTpC3+VzJ  
IbeQCFOD66STZoOISMw9SqK2r7ZfulHGooDo3aqrkBA+WuXWIK18bMqB020n48kEj6TpdoOijJ  
QoZPc4XzqWa/Olhxsim4ux+OT7whnfKHCEKs0aoqA46JgLODamrNMYHDsCKRIfE3V5iytGueRuk  
SumIjiHKKoqZzFO4TuWF0vquslFxI+0ZDGqYJCuEw0AVWNOoVjUtqkaqw9Kqez6TspyRNMuaw  
VTXdWcxals8Dc7a8WpE3tMpNDDnNrPBp6p5PuWt5rpvrE4oqAQYv7OeouhcoCIZq5WKWakrjxT

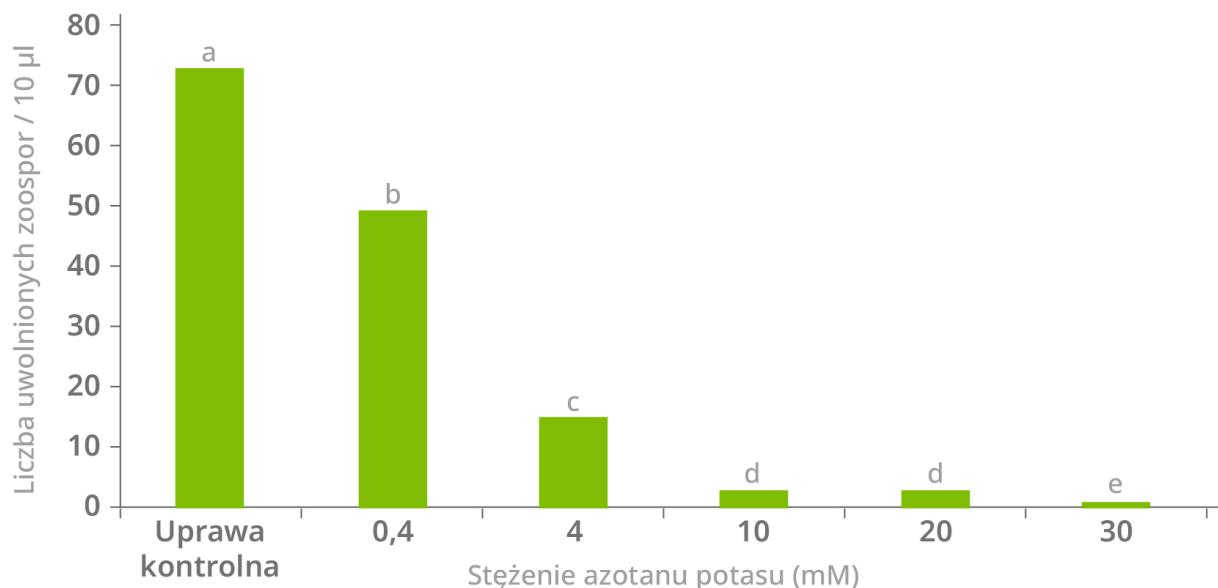
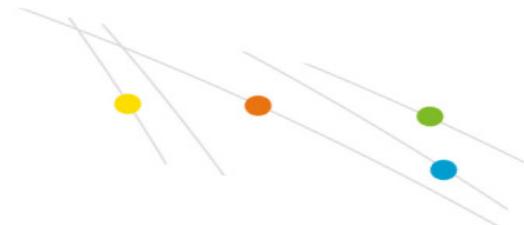


cnZGtWtHvsFzVLtIkTCyfjMXO2e3okY4lwPiSo/8M1HLZAmeV+pLe062N5DiTcMqm0fDpdhOPgM  
ruB42gfaqqKtKhpcwZkzIv0oLjtZxc5BZ6nIAJTyyM1HFPPKfWc0sgpjZzSzCIN39MnqnCKrw5T  
fS8/MIUalh2wZr2Fffq/8S8AAAD//wMAUEsDBBQABgAIAAAAQCcZkZBuwAACQBAAqAAAAY2x  
cGJvYXJkL2RyYXdpbmdzL19yZWxzL2RyYXdpbmcxLnhtbC5yZWxzhI/NCsIwEITvgu8Q9m7SehC  
Jr2I0KvUBwjJNi02PyRR7NsB6EVB8LIws+w3s037sjN5YkyTdxxqWgFBp7yenOFw6y+7I5CUpdNy  
9g45LjigFdtNc8VZ5nKUxikkUigucRhZDifGkhrRykR9QFc2g49W5iKjYUGquzTI9IV1YPGTAeKL  
STrNIXa6BtIvoST/Z/thmBSevXpYdPIHBMulFxagjAYzB0pXZ501LV2BiYZ9/SbeAAAA//8DAFBL  
AQItABQABgAIAAAAQC75UiUBQEAB4CAAATAAAAAAAAAAAAAAAAbQ29udGVudF9  
c10ueG1sUEsBAi0AFAAGAAgAAAAhAK0wP/HBAAAAMgEAAAsAAAAAAAAnGEEAAF9  
Ly5yZWxzUEsBAi0AFAAGAAgAAAAhAFe77V7eAgAAegYAAB8AAAAAAAAAAAAIAIAAGNs  
b2FyZC9kcmF3aW5ncy9kcmF3aW5nMS54bWxQSwECLQAUAYACAAACEAkN2H4B0HAABJIA  
AAAAAAAAAAAAA7BQAAy2xpcGJvYXJkL3RoZW1lL3RoZW1lMS54bWxQSwECLQAUAYACAA  
nGZGQbsAAAAkAQAAKgAAAAAAAAACQDAAy2xpcGJvYXJkL2RyYXdpbmdzL19yZWx  
YXdpbmcxLnhtbC5yZWxzUEsFBgAAAAFAAUUAZwEAAJMNAAAAAA==        "        filled="f"  
stroked="f">

Rysunek 2. Wpływ zastosowania PN na wskaźnik wzrostu izolatu PJ-H30 po 7 dniach inkubacji w temp. 23°C.

### 3. Wpływ zastosowania azotanu potasu na uwalnianie zoospor.

Azotan potasu we wszystkich dawkach (0,4–30 mM) doprowadził do znacznego ( $P < 0,05$ ) ograniczenia uwalniania zoospor (rys. 3).

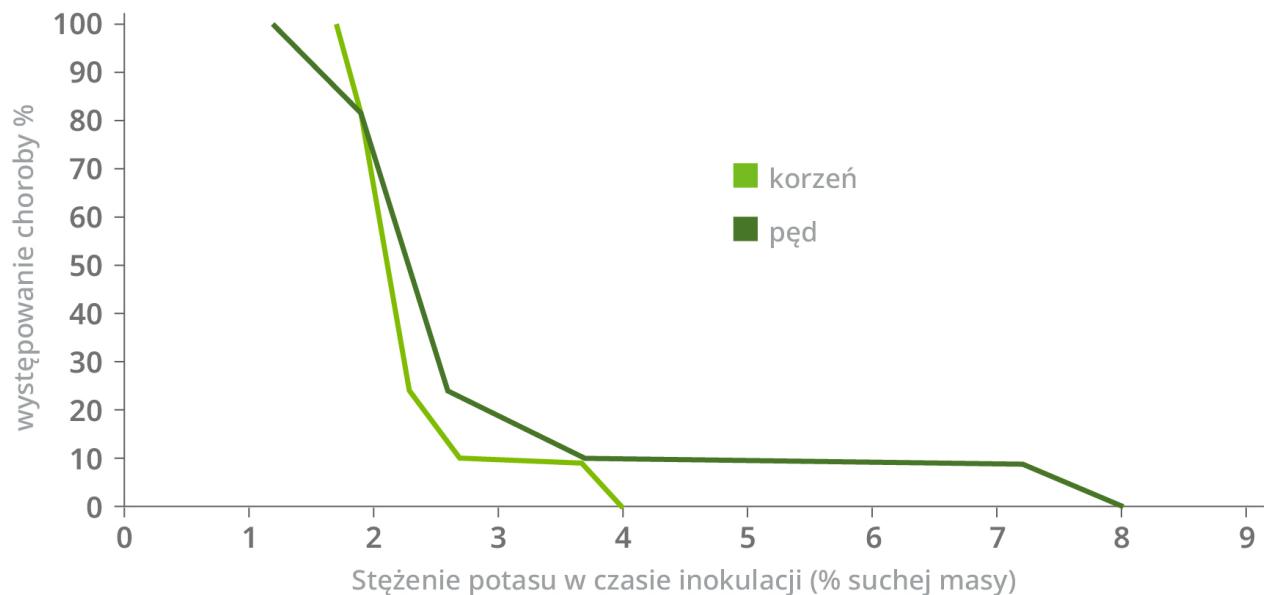
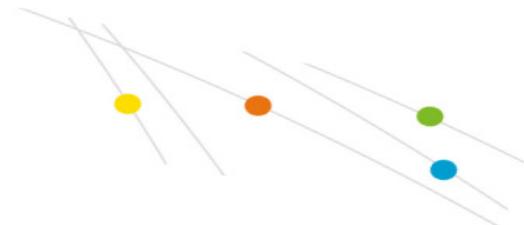


SHAPE \* MERGEFORMAT

Rysunek 3. Wpływ azotanu potasu na uwalnianie zoospor z izolatu PJ-H30 na pożywce fasolowej zestalonej agarem (LBA) po 12 godzinach inkubacji w temp. 21°C.

4. Dystrybucja i nagromadzenie potasu przy użyciu skaningowej mikroskopii elektronowej

Wyniki wskazują, że zwiększone stężenie potasu w roślinach było powiązane z ograniczeniem występowania choroby w obu odmianach (rys. 4)



SHAPE \* MERGEFORMAT

Rysunek 4. Zależność między zawartością potasu w pędach i korzeniach a występowaniem choroby w uprawach

*Glycine max*

odmiany Chusei-Hikarikuro, 16 dni po inokulacji.

Wyniki czterech doświadczeń sugerują możliwość stosowania roztworu azotanu potasu zawierającego 20-30 mM (2-3 kg KNO<sub>3</sub>/1000 l) w celu ograniczenia występowania choroby na polach uprawnych poprzez odpowiedź tkanek roślinnych na azotan potasu.